HENRYK GÓRECKI

BLOKADA LINIOWA PÓŁSAMOCZYNNA W ELEKTRYCZNYCH URZĄDZENIACH NASTAWCZYCH

WYDAWNICTWA KOMUNIKACYJNE

Inż. HENRYK GÓRECKI

BLOKADA LINIOWA PÓŁSAMOCZYNNA
W ELEKTRYCZNYCH URZĄDZENIACH NASTAWCZYCH

WARSZAWA 1959
WYDAWNICTWA KOMUNIKACYJNE

W broszurze opisane są urządzenia blokady liniowej półsamoczynnej w powiązaniu z elektrycznymi urządzeniami nastawczymi na współpracujących ze sobą posterunkach ruchu.

Omówione są spotykane w eksploatacji starsze i nowsze rozwiązania zarówno dla nastawnic elektrycznych z zależnościami suwakowymi jak i nastawnic przekaźnikowych. Bardziej szczegółowo potraktowano blokadę liniową półsamoczynną z blokami przekaźnikowymi, które obecnie są urządzeniami typowymi dla nastawnic elektrycznych i są coraz częściej stosowane.

Broszura przeznaczona jest dla pracowników zabezpieczenia ruchu pociągów na niższych i średnich stanowiskach. Mogą z niej również korzystać pracownicy montażowi wytwórni i warsztatów sygnałowych oraz uczniowie techników kolejowych.

Opiniodawcy

Mgr inż. *Zygmunt Godlewski*

inż. *Stanisława Gosk*

Redaktor

Mikołaj Linsenbarth

Redaktor techniczny

Kazimierz Małachowski

Korektor

Tadeusz Pyz

WYDAWNICTWA KOMUNIKACYJNE — WARSZAWA 1959

Wydanie pierwsze	Papier druk. sat. kl. V, 70 g, B1
Nakład 1800 + 150 egz.	Oddano do składania 12 stycznia 1959 r.
Ark. wyd. 8,2, druk. 7,75, w tym 6 wklejek	Podpisano do druku 15 kwietnia 1959 r.
Zamówienie Nr TT/1123	Druk ukończono w kwietniu 1959 r.

Zakłady Graficzne R. S. W. „Prasa", Bydgoszcz, ul. Dworcowa 13. Zam. nr 258. D-7

WSTĘP

Na sieci PKP istnieje dość znaczna ilość elektrycznych nastawnic z zależnościami suwakowymi starszych i nowszych typów, które pracują w powiązaniu z blokadą liniową półsamoczynną. W przeważającej ilości przypadków blokada liniowa jest wykonana za pomocą bloków elektromechanicznych, a w mniejszej ilości przypadków — z zastosowaniem bloków przekaźnikowych.

Zapoczątkowana w 1950 r. budowa nastawnic przekaźnikowych, z zachowaniem blokady półsamoczynnej na szlakach, spowodowała również wprowadzenie rozwiązań umożliwiających zastosowanie do blokady liniowej bądź bloków elektromechanicznych, bądź bloków przekaźnikowych.

Na PKP budowa nastawnic przekaźnikowych na stacjach i posterunkach szlakowych postępuje znacznie szybciej niż budowa blokady samoczynnej na szlakach i z tego powodu stosowanie bloków elektromechanicznych lub bloków przekaźnikowych do blokady liniowej półsamoczynnej jest nadal aktualne. Zagadnienie to, ściśle związane z nastawnicami elektrycznymi, jest jednak zbyt obszerne, aby można je wyczerpująco omówić w książce traktującej o całości urządzeń nastawczych elektrycznych.

W pracy tej, która ma zadanie lukę tę wypełnić, ujęto całość zagadnienia w odniesieniu do linii jedno i dwutorowych z uwzględnieniem rozwiązań starszych, będących jednak w eksploatacji PKP, oraz rozwiązań nowszych, obecnie stosowanych.

Konstrukcja blokady liniowej półsamoczynnej z blokami elektromechanicznymi powiązanymi z nastawnicą za pomocą mechanicznych zawórek blokowych była już doskonale znana w końcu ubiegłego stulecia, toteż dla pierwszych nastawnic elektrycznych, które się wówczas pojawiły, zastosowano bloki elektromechaniczne wraz z odpowiednimi zawórkami blokowymi mechanicznymi.

Ze względu jednak na trudności konstrukcyjne przy stosowaniu zależności mechanicznych zrezygnowano wkrótce z mechanicznych zawórek blokowych, zastępując je odpowiednimi urządzeniami i zależnościami elektrycznymi.

Takie rozwiązanie blokady liniowej półsamoczynnej w nastawnicach elektrycznych stosowane jest powszechnie dotychczas, przy czym odróżniamy:

a) wykonanie starsze (do 1932 r.) bez przekaźników przeciwwtórnych,

b) wykonanie nowsze (po 1932 r.) z przekaźnikami przeciwwtórnymi.

Przy budowie pierwszych nastawnic przekaźnikowych bloki elektromechaniczne zostały również zastosowane do blokady liniowej półsamoczynnej, przy czym powiązanie ich pracy z nastawnicą przekaźnikową zostało wykonane w sposób analogiczny jak dla nastawnic suwakowych.

Bloki elektromechaniczne przystosowane konstrukcyjnie do mechanicznego oddziaływania prętem ryglowym na nastawnicę są jednak wypierane przez bloki przekaźnikowe.

Rozwiązania blokady półsamoczynnej w nastawnicach elektrycznych tak za pomocą bloków elektromechanicznych, jak i za pomocą bloków przekaźnikowych są przedmiotem niniejszej pracy.

Rozdział I

ZASTOSOWANIE BLOKÓW ELEKTROMECHANICZNYCH DO BLOKADY LINIOWEJ W NASTAWNICACH ELEKTRYCZNYCH Z ZALEŻNOŚCIAMI SUWAKOWYMI

1. Blokada liniowa na linii dwutorowej w wykonaniu starszym

Przede wszystkim omówiona zostanie blokada liniowa na linii dwutorowej, gdyż ten typ blokady jest najprostszy. Obwody dla tego typu blokady liniowej podane są na rysunku 1.

Warunki, jakie musi spełniać blokada liniowa na linii dwutorowej są następujące.

a. Po wyjeździe jednego pociągu ze stacji na szlak musi być uniemożliwione ponowne zajęcie szlaku przez inny pociąg, dopóki szlak ten nie zostanie całkowicie opuszczony przez poprzedni pociąg.

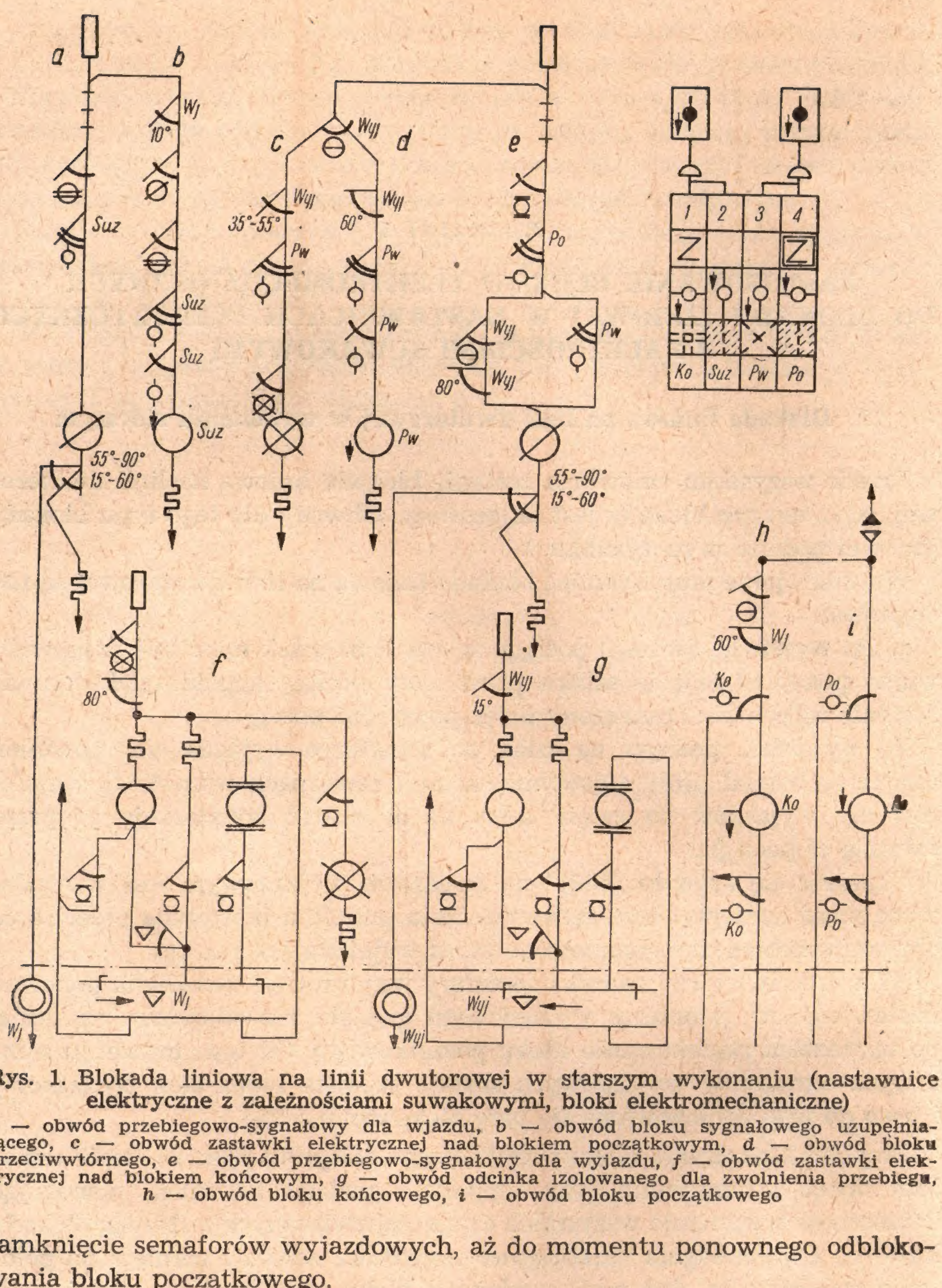
Po wyjeździe pociągu na szlak na semaforze wyjazdowym powinien ukazać się sygnał „Stój" i powinno nastąpić zamknięcie wszystkich semaforów dla wyjazdów na zajęty szlak aż do chwili opuszczenia go przez ostatnią oś pociągu.

Ukazanie się sygnału „Stój" na semaforze wyjazdowym jest spowodowane przez sprzęgło elektryczne ramienia semafora (następuje przerwanie obwodu przebiegowo-sygnałowego przez wyjeżdżający pociąg).

Blok przeciwwtórny zamyka semafory wyjazdowe i umożliwia ponowne nastawienie na semaforze wyjazdowym sygnału zezwalającego na jazdę, po uprzednim zablokowaniu bloku początkowego. Od tego momentu zamknięcie semaforów wyjazdowych zostaje przejęte przez blok początkowy i trwa do jego odblokowania się przy blokowaniu w tył.

Przymus blokowania bloku początkowego polega na tym, że ramię semafora opada samoczynnie przy wyjeździe pociągu na szlak, powodując konieczność wykonania wszystkich czynności związanych z obsługą blokady liniowej. Gdy dźwignia przebiegowo-sygnałowa zostanie cofnięta do położenia zasadniczego, styk pręta ryglowego bloku przeciwwtórnego uniemożliwia ponowne nastawienie na semaforze wyjazdowym sygnału zezwalającego na jazdę, przerywając obwód przebiegowo-sygnałowy.

Aby usunąć zamknięcie semaforów blokiem przeciwwtórnym, konieczne jest zablokowanie bloku początkowego, który z tą chwilą przejmuje dalsze



Rys. 1. Blokada liniowa na linii dwutorowej w starszym wykonaniu (nastawnice elektryczne z zależnościami suwakowymi, bloki elektromechaniczne)

a — obwód przebiegowo-sygnałowy dla wjazdu, *b* — obwód bloku sygnałowego uzupełniającego, *c* — obwód zastawki elektrycznej nad blokiem początkowym, *d* — obwód bloku przeciwwtórnego, *e* — obwód przebiegowo-sygnałowy dla wyjazdu, *f* — obwód zastawki elektrycznej nad blokiem końcowym, *g* — obwód odcinka izolowanego dla zwolnienia przebiegu, *h* — obwód bloku końcowego, *i* — obwód bloku początkowego

zamknięcie semaforów wyjazdowych, aż do momentu ponownego odblokowania bloku początkowego.

b. Blokowanie w tył oraz ponowne nastawienie na semaforze wyjazdowym sygnału zezwalającego na jazdę może nastąpić dopiero wówczas, gdy pociąg opuści szlak i wjedzie na stację, a semafor wjazdowy wskaże sygnał „Stój".

Zależność blokowania w tył od opuszczenia szlaku przez pociąg osiąga się przez zastosowanie elektrycznej zastawki liniowej nad blokiem końcowym, która zwalniana jest przez pociąg ostatnią osią.

Prąd induktorowy przy blokowaniu w tył przechodzi przez styk powtarzacza semafora wjazdowego.

Konstrukcję aparatu blokowego dla blokady liniowej na linii dwutorowej odtwarza nagłówek tablicy zależności podany na rysunku 1.

W polu *1* znajduje się blok końcowy z zastawką elektryczną liniową, która uniemożliwia przedwczesne blokowanie bloku końcowego. Z blokiem tym jest związany wspólnym klawiszem blok sygnałowy uzupełniający umieszczony w polu *2*. Pod blokiem sygnałowym uzupełniającym jest zaznaczona zawórka sygnałowa. Zawórkę tę narysowano liniami przerywanymi w celu zaznaczenia, że znajdujący się w tym polu blok prądu stałego spełnia zadanie równoznaczne z działaniem zawórki sygnałowej.

Blok sygnałowy uzupełniający stanowi przymus zwrotu nakazu lub zgody przy wjazdach; jeżeli wjazd nie jest zależny od zgody lub nakazu z innej nastawni, blok ten jest zbędny.

Blok początkowy w polu *4* ma zastawkę czasową ze względu na współpracę z blokiem przeciwwtórnym. Pod blokiem początkowym narysowany jest linią przerywaną znak zawórki sygnałowej, gdyż blok początkowy w stanie zablokowanym uniemożliwia nastawienie na semaforze wyjazdowym sygnału zezwalającego na jazdę.

Z blokiem początkowym połączony jest wspólnym klawiszem blok przeciwwtórny prądu stałego (w polu *3*).

Nad blokiem początkowym znajduje się zastawka elektryczna (z niebieską tarczką w położeniu zasadniczym), spełniająca zadanie zawórki przyciskowej. Ta zastawka elektryczna uniemożliwia blokowanie bloku początkowego, dopóki na semaforze wyjazdowym nie będzie nastawiony sygnał zezwalający na jazdę i następnie sygnał „Stój". Uniemożliwia ona zatem przedwczesne naciśnięcie klawisza bloku początkowego, co spowodowałoby opadnięcia ramienia semafora. Pod blokiem przeciwwtórnym prądu stałego umieszczono znak zawórki przeciwwtórnej narysowanej liniami przerywanymi, ponieważ blok ten spełnia zadanie zawórki przeciwwtórnej za pomocą uzależnień elektrycznych.

Rozróżniamy następujące obwody działające przy wjeździe pociągu (rys. 1):

— obwód przebiegowo-sygnałowy (*a*),
— obwód bloku sygnałowego uzupełniającego (*b*),
— obwód elektrycznej zastawki liniowej (*f*),
— obwód bloku końcowego (*h*).

W obwodzie przebiegowo-sygnałowym, poza stykami kontrolnymi

zwrotnic oraz stykiem elektromagnesu otrzymania zgody lub nakazu, znajduje się styk pręta ryglowego bloku sygnałowego uzupełniającego.

W obwodzie bloku sygnałowego uzupełniającego znajduje się styk dźwigni przebiegowo-sygnałowej otwierający obwód przy przełożeniu dźwigni o 10°, styk elektromagnesu zastawczego dźwigni przebiegowo-sygnałowej do sprawdzania, czy kotwica elektromagnesu zastawczego jest zwolniona, i styk elektromagnesu zgody lub nakazu kontrolujący, czy zgoda lub nakaz zostały zwrócone. Ponadto w obwodzie znajduje się własny styk pręta ryglowego do wyłączania prądu po odblokowaniu się bloku oraz własny styk pręta przyciskowego uniemożliwiający zamknięcie obwodu przy naciśniętym klawiszu.

W obwodzie elektrycznej zastawki liniowej znajduje się styk przebiegowy zamykający obwód przy położeniu dźwigni 80°.

W obwodzie bloku końcowego poza stykami pręta przyciskowego znajduje się styk powtarzacza sygnałowego oraz styk dźwigni przebiegowo-sygnałowej otwierający obwód przy położeniu dźwigni 60°.

Przy wyjeździe współpracują następujące obwody:

— obwód przebiegowo-sygnałowy (*e*),

— obwód bloku przeciwwtórnego (*d*),

— obwód zastawki elektrycznej nad blokiem początkowym (*c*),

— obwód odcinka izolowanego dla zwolnienia przebiegu (*g*),

— obwód bloku początkowego (*i*).

W obwodzie przebiegowo-sygnałowym znajduje się styk przekaźnika zwalniającego odcinka izolowanego kontrolujący opadanie jego kotwicy i powodujący opadnięcie ramienia semafora wyjazdowego po wyjeździe pociągu na szlak. Ponadto w obwodzie przebiegowo-sygnałowym znajduje się styk pręta ryglowego bloku początkowego, uniemożliwiający nastawienie na semaforze wyjazdowym sygnału zezwalającego na jazdę przy zablokowanym bloku początkowym, oraz styk pręta ryglowego bloku przeciwwtórnego.

Styk pręta ryglowego bloku przeciwwtórnego zbocznikowany jest stykiem powtarzacza sygnałowego i stykiem 80° dźwigni przebiegowo-sygnałowej. Zapobiega to przerwie prądu w obwodzie przebiegowo-sygnałowym po odblokowaniu się bloku przeciwwtórnego wskutek nastawienia na semaforze sygnału zezwalającego na jazdę.

Obwód bloku przeciwwtórnego przechodzi przez styk powtarzacza semafora i styk dźwigni przebiegowo-sygnałowej zwierający obwód przy położeniu dźwigni 60°. Oprócz tego w obwodzie znajduje się styk pręta ryglowego bloku przeciwwtórnego wyłączający prąd po odblokowaniu się bloku oraz styk pręta przyciskowego bloku przeciwwtórnego uniemożliwiający zamknięcie obwodu przy naciśniętym klawiszu.

Obwód zastawki nad blokiem początkowym przechodzi przez styk po-

wtarzacza sygnałowego, przez styk dźwigni przebiegowo-sygnałowej, zamykający obwód przy położeniu dźwigni 35—55° oraz przez styk pręta ryglowego bloku przeciwwtórnego.

Przy takim układzie zwolnienie zastawki elektrycznej nad blokiem początkowym następuje po nastawieniu na semaforze sygnału zezwalającego, co powoduje zwolnienie bloku przeciwwtórnego, oraz po cofnięciu dźwigni przebiegowo-sygnałowej co najmniej do 45° i opadnięciu ramienia semafora.

Ponadto w obwodzie zastawki nad blokiem początkowym znajduje się własny styk do wyłączenia prądu przy zwolnieniu zastawki. Blok przeciwwtórny włączony jest do bezpiecznika obwodu przebiegowo-sygnałowego, aby nie zaszła możliwość nie zwolnienia bloku przeciwwtórnego, mimo że na semaforze został nastawiony sygnał zezwalający na jazdę.

Odcinek izolowany zwolnienia przebiegu służy jednocześnie do przerwania obwodu przebiegowo-sygnałowego. Obwód odcinka izolowanego włącza się stykiem 15° dźwigni przebiegowo-sygnałowej.

Obwód bloku początkowego niczym się nie różni od obwodu bloku początkowego w urządzeniach mechanicznych.

Działanie urządzeń jest następujące.

a. Wjazd pociągu

1. Gdy pociąg zjedzie ostatnią ostatnią osią z odcinka izolowanego za semaforem wjazdowym, następuje zwolnienie zastawki elektrycznej nad blokiem końcowym.
2. Blokowanie bloku końcowego jest możliwe, gdy uprzednio nastąpiło cofnięcie dźwigni przebiegowo-sygnałowej do 45° i gdy ramię semafora wskazuje prawidłowo sygnał „Stój".
3. Jednocześnie z blokiem końcowym blokuje się blok sygnałowy uzupełniający prądu stałego, przy czym styk pręta ryglowego tego bloku przerywa obwód przebiegowo-sygnałowy, uniemożliwiając powtórne nastawienie sygnału zezwalającego na jazdę na ten sam nakaz lub zgodę.
4. Odblokowanie bloku sygnałowego uzupełniającego następuje po cofnięciu dźwigni przebiegowo-sygnałowej do położenia zasadniczego, przy jednoczesnym skontrolowaniu opadnięcia kotwic elektromagnesu zgody lub nakazu oraz elektromagnesu zastawczego dźwigni przebiegowo-sygnałowej.

b. Wyjazd pociągu

1. Po nastawieniu na semaforze wyjazdowym sygnału zezwalającego na jazdę zwalnia się blok przeciwwtórny.
2. Po wyjeździe pociągu i zwolnieniu przebiegu ramię semafora opada.
3. Po cofnięciu dźwigni przebiegowo-sygnałowej co najmniej do 45° następuje zwolnienie zastawki elektrycznej nad blokiem początkowym.

Ponowne nastawienie na semaforze wyjazdowym sygnału zezwalającego na jazdę nie jest możliwe, gdyż styk pręta ryglowego bloku przeciwwtórnego przerywa obwód przebiegowo-sygnałowy.

4. Przy blokowaniu bloku początkowego zamykamy zastawkę elektryczną nad blokiem początkowym i zablokowujemy blok przeciwwtórny wspólnym klawiszem. Nastawienie na semaforze wyjazdowym sygnału zezwalającego na jazdę jest nadal niemożliwe, gdyż obwód przebiegowo-sygnałowy jest przerwany stykiem ryglowym bloku początkowego.

5. Przy blokowaniu bloku końcowego na posterunku współpracującym następuje odblokowanie bloku początkowego na naszym posterunku i nastawienie na semaforze wyjazdowym sygnału zezwalającego na jazdę jest znowu możliwe.

2. Blokada liniowa na linii jednotorowej w wykonaniu starszym

Aparat blokowy i obwody blokady liniowej linii jednotorowej podane są na rysunku 2.

Pośrodku aparatu blokowego zmontowane są bloki otrzymania i dania pozwolenia (pole *3* i *4*). Blok otrzymania pozwolenia może być blokowany samodzielnie, na przykład przy zwrocie nie wykorzystanego pozwolenia, lub wspólnym klawiszem z blokiem początkowym. Blok dania pozwolenia blokuje się samodzielnie. Pozostałe bloki oraz zastawki elektryczne są w takim samym układzie jak dla blokady na linii dwutorowej.

Obwód przebiegowo-sygnałowy dla wjazdu i obwód bloku sygnałowego, uzupełniającego pozostają bez zmian jak dla linii dwutorowej.

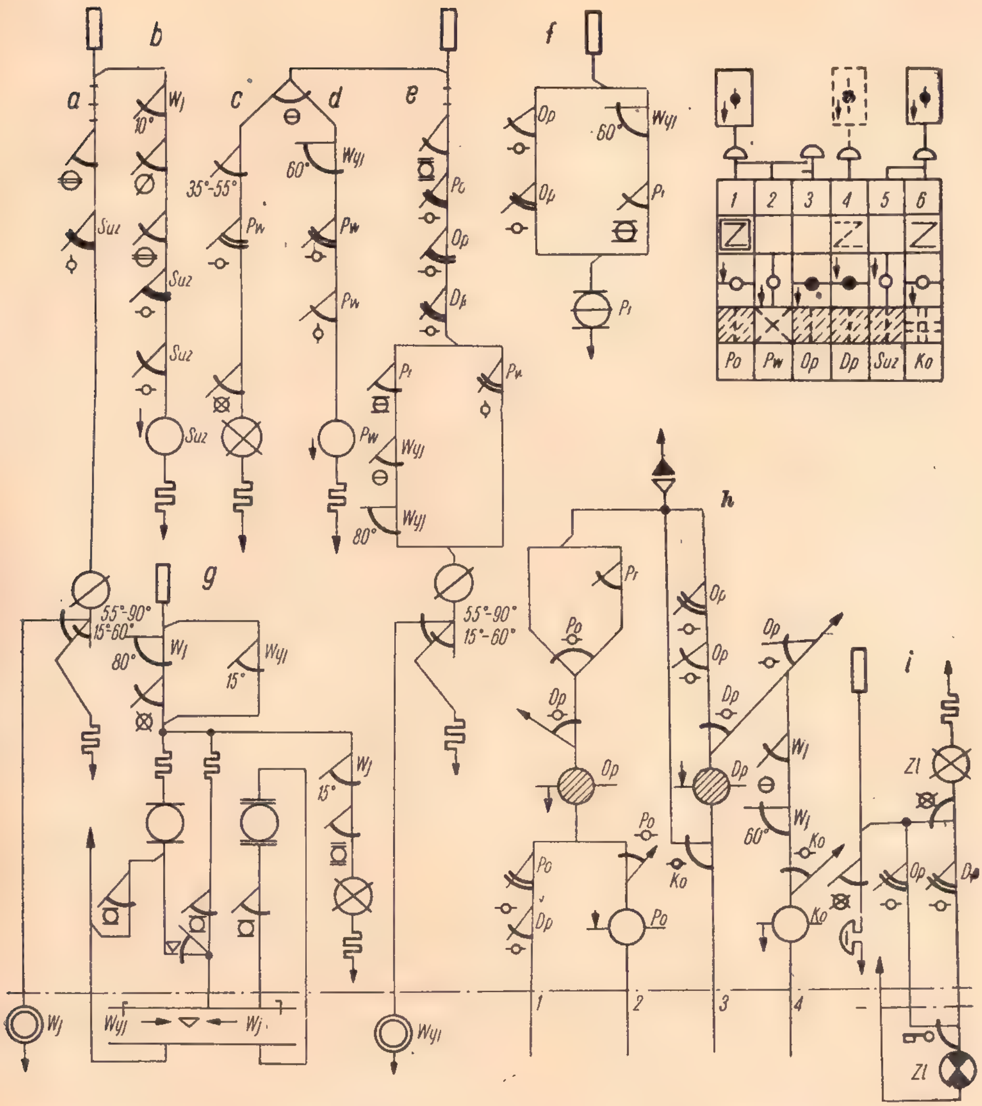
W obwodzie przebiegowo-sygnałowym dla wyjazdu oprócz styków pręta ryglowego bloku początkowego i bloku przeciwwtórnego są jeszcze styki prętów ryglowych bloków otrzymania pozwolenia i dania pozwolenia oraz styk przekaźnika-przerywacza bloku *Pr*.

Styk pręta ryglowego bloku dania pozwolenia jest w stanie zasadniczym zwarty, ponieważ wyjazd na szlak może tylko wtedy nastąpić, gdy nie jest dane pozwolenie na jazdę z przeciwnego kierunku.

Styk pręta ryglowego bloku otrzymania pozwolenia jest w stanie zasadniczym rozwarty, ponieważ dla wyjazdu jest konieczne uprzednie otrzymanie pozwolenia. Przekaźnik-przerywacz bloku *Pr* w stanie zasadniczym jest wzbudzony. Zadaniem jego jest uniemożliwienie zwrócenia otrzymanego pozwolenia, gdy był nastawiony na semaforze wyjazdowym sygnał zezwalający na jazdę.

W prawej gałęzi jego obwodu znajduje się styk dźwigni przebiegowo-sygnałowej dla wyjazdu, otwierający obwód przy 60°, i własny styk czynny.

W lewej gałęzi tego obwodu znajduje się styk pręta przyciskowego i styk



Rys. 2. Blokada liniowa na linii jednotorowej w starszym wykonaniu (nastawnice elektryczne z zależnościami suwakowymi, bloki elektromechaniczne)

a — obwód przebiegowo-sygnałowy dla wjazdu, *b* — obwód bloku sygnałowego uzupełniającego, *c* — obwód zastawki elektrycznej nad blokiem początkowym, *d* — obwód bloku przeciwwtórnego, *e* — obwód przebiegowo-sygnałowy dla wyjazdu, *f* — obwód przekaźnika przerywacza bloku, *g* — obwód odcinka izolowanego dla zwolnienia przebiegu przy wyjazdach i zwolnienia zastawki nad blokiem końcowym, *h* — obwody bloków liniowych, *i* — obwód zlecenia na blokowanie bloku pozwolenia

pręta ryglowego bloku otrzymania pozwolenia, w stanie zasadniczym zwarte. Działanie przerywacza jest stale kontrolowane w obwodzie przebiegowo-sygnałowym dla wyjazdu. Gdy kotwica przerywacza nie opadnie przy przełożeniu dźwigni ponad 60°, wówczas jego styk nie zamknie obwo-

du dla obejścia styku bloku przeciwwtórnego i ramię semafora po nastawieniu w położenie „Wolna droga“ natychmiast opadnie.

Przerwanie obwodu lewej gałęzi przerywacza następuje niezwłocznie po nadejściu pozwolenia na wyjazd. Jednocześnie następuje zwarcie styku pręta ryglowego bloku otrzymania pozwolenia w obwodzie przebiegowo-sygnałowym dla wyjazdu.

Gdy nastąpi nastawienie na semaforze sygnału zezwalającego na jazdę, wówczas przez styk 60° dźwigni przebiegowo-sygnałowej zostaje przerwany obwód przerywacza również w prawej gałęzi.

Kotwica przerywacza opada i rozwiera styk w obwodzie własnym oraz styk w obwodzie blokowym. Jednocześnie zostaje zamknięty styk przerywacza w obwodzie przebiegowo-sygnałowym.

Gdy po ukończeniu przebiegu dźwignia przebiegowo-sygnałowa zostaje cofnięta do położenia zasadniczego, przerywacz pozostaje nadal w stanie biernym. Wzbudzenie jego następuje dopiero wówczas, gdy zostanie zablokowany blok początkowy, a z nim również blok otrzymania pozwolenia.

Przy blokowaniu bloku pozwolenia następuje zwarcie styku pręta ryglowego bloku otrzymania pozwolenia, jednakże wzbudzenie przerywacza następuje dopiero po zakończeniu blokowania i puszczeniu klawisza blokowego. Jeżeli otrzymane pozwolenie nie jest wykorzystane, wówczas kotwica przekaźnika przerywacza w ogóle nie opada i pozwolenie to może być zwrócone przez blokowanie samego tylko bloku otrzymania pozwolenia osobnym klawiszem.

Obwody bloku przeciwtwórnego i zastawki elektrycznej nad blokiem początkowym są takie same jak w blokadzie na linii dwutorowej.

Obwody bloków liniowych są takie same jak w urządzeniach mechanicznych dla blokady pięcio- lub czteropolowej z tym, że zamiast styku pręta ryglowego przerywacza bloku lub zawórki początkowej jest włączony styk przekaźnika przerywacza bloku *Pr*.

W obwodzie bloku końcowego, tak jak dla linii dwutorowej, znajduje się styk dźwigni przebiegowo-sygnałowej, otwierający obwód przy 60°, oraz styk powtarzacza sygnałowego w stanie zasadniczym zwarty.

Ponieważ odcinek izolowany dla zastawki elektrycznej nad blokiem końcowym oraz dla sprzęgła i zwolnienia przebiegu przy wyjazdach jest wspólny, przeto obwód tego odcinka jest włączony przez styk dźwigni przebiegowo-sygnałowej 15° dla wyjazdów oraz przez styk dźwigni 80° przebiegowo-sygnałowej dla wjazdów.

Aby przy wyjazdach nie nastąpiło zwolnienie zastawki elektrycznej, obwód jej jest dodatkowo przerwany stykiem 15° dźwigni przebiegowo-sygnałowej dla wjazdów.

Działanie urządzeń jest następujące.

a. Wjazd pociągu

1. Blokujemy blok dania pozwolenia. Prąd blokowy płynie z induktora przez styk pręta ryglowego i przyciskowego bloku otrzymania pozwolenia, sprawdzając stan zasadniczy (zablokowany) tego bloku, następnie przepływa przez styk pręta przyciskowego bloku dania pozwolenia do uzwojenia bloku dania pozwolenia oraz poprzez styk pręta przyciskowego bloku końcowego i przewód *3* do posterunku sąsiedniego, gdzie przechodzi przez uzwojenie bloku otrzymania pozwolenia, a następnie wraca do induktora przez ziemię.

Zablokowany blok dania pozwolenia przerywa swym stykiem pręta ryglowego obwody przebiegowo-sygnałowe dla wyjazdów, a odblokowany blok otrzymania pozwolenia na posterunku sąsiednim pozwala na nastawienie na semaforze wyjazdowym sygnału zezwalającego na jazdę.

2. Gdy na sąsiednim posterunku po wyjeździe pociągu następuje blokowanie bloku początkowego, to jednocześnie w naszej nastawni następuje odblokowanie bloku końcowego, przy czym prąd blokowy do uzwojenia bloku końcowego płynie przez przewód *4* oraz wraca przez styk pręta przyciskowego bloku końcowego i przez ziemię do induktora posterunku sąsiedniego.

3. Gdy po wjeździe pociągu i zwolnieniu zastawki elektrycznej liniowej blokujemy blok końcowy, prąd z induktora przechodzi przez styk pręta przyciskowego bloku końcowego, uzwojenie bloku dania pozwolenia, styk pręta przyciskowego bloku dania pozwolenia, styk powtarzacza sygnałowego, styk 60° dźwigni przebiegowo-sygnałowej, styk pręta przyciskowego bloku końcowego, uzwojenie bloku końcowego i przez przewód *4* do sąsiedniego posterunku, skąd po przejściu przez uzwojenie bloku początkowego i ziemię wraca do induktora na naszym posterunku.

Przy blokowaniu bloku końcowego następuje więc jednocześnie odblokowanie bloku dania pozwolenia na własnym posterunku i odblokowanie bloku początkowego na sąsiednim posterunku.

b. Wyjazd pociągu

1. Posterunek sąsiedni blokuje u siebie blok dania pozwolenia. Prąd induktorowy z sąsiedniego posterunku przechodzi przez przewód *1*, styk pręta przyciskowego bloku dania pozwolenia, styk pręta ryglowego bloku początkowego, uzwojenie bloku otrzymania pozwolenia, styk pręta przyciskowego bloku otrzymania pozwolenia i przez ziemię wraca do induktora posterunku sąsiedniego. Na naszym posterunku następuje odblokowanie bloku otrzymania pozwolenia.

2. Otrzymane pozwolenie może być zwrócone, dopóki przekaźnik *Pr* pozostaje w stanie zasadniczym (wzbudzony). Przy blokowaniu otrzymania pozwolenia (osobnym klawiszem) prąd induktorowy przechodzi

przez styk przekaźnika *Pr*, styk pręta przyciskowego bloku początkowego, styk pręta przyciskowego bloku otrzymania pozwolenia, uzwojenie bloku otrzymania pozwolenia, styk pręta ryglowego bloku początkowego, styk pręta przyciskowego bloku dania pozwolenia i przewodem *1* do sąsiedniego posterunku, skąd po przejściu przez uzwojenie bloku dania pozwolenia wraca ziemią do naszego induktora. Następuje zablokowanie bloku otrzymania pozwolenia na naszym posterunku i odblokowanie bloku dania pozwolenia na posterunku sąsiednim.

3. Jeżeli na semaforze wyjazdowym zostanie podany sygnał zezwalający na jazdę, wówczas przekaźnik *Pr* przechodzi w stan bierny i jego styk przerywa obwód blokowy dla blokowania bloku otrzymania pozwolenia, wskutek czego otrzymane pozwolenie nie może być zwrócone. Jednocześnie następuje zwolnienie bloku przeciwwtórnego, a ponadto zostaje włączony obwód zwolnienia przebiegu.

4. Po opuszczeniu odcinka izolowanego przez pociąg ramię semafora opada.

5. Po cofnięciu dźwigni przebiegowo-sygnałowej do 45° następuje zwolnienie zastawki elektrycznej nad blokiem początkowym, co umożliwia blokowanie bloku początkowego. Ponowne nastawienie na semaforze wyjazdowym sygnału zezwalającego na jazdę nie jest możliwe, gdyż styk przekaźnika *Pr* przerywa obwód przebiegowo-sygnałowy.

6. Gdy blokujemy blok początkowy, to jednocześnie przez połączenie klawiszów blokowych blokujemy blok otrzymania pozwolenia. Prąd induktorowy płynie z induktora przez: styk pręta przyciskowego bloku początkowego, styk pręta przyciskowego bloku otrzymania pozwolenia, uzwojenie bloku otrzymania pozwolenia, styk pręta przyciskowego bloku początkowego, uzwojenie bloku początkowego i przez przewód *2* do posterunku sąsiedniego, skąd po przejściu przez uzwojenie bloku końcowego wraca ziemią do naszego induktora. W tym przypadku na naszym posterunku zablokowuje się blok początkowy i otrzymania pozwolenia, a na posterunku sąsiednim odblokowuje się tylko blok końcowy.

Przy blokowaniu bloku początkowego i otrzymania pozwolenia zamykamy zastawkę elektryczną nad blokiem początkowym i zablokowujemy blok przeciwwtórny wspólnym klawiszem; jednocześnie przekaźnik *Pr* zostaje wzbudzony. Semafory wyjazdowe pozostają nadal zamknięte stykami ryglowymi bloków początkowego i dania pozwolenia w obwodach przebiegowo-sygnałowych.

7. Gdy sąsiedni posterunek zablokuje blok końcowy, wówczas prąd induktorowy przez przewód *2* płynie do uzwojenia bloku początkowego i przez styk pręta przyciskowego bloku początkowego oraz ziemię wraca do induktora na posterunku sąsiednim.

Na posterunku sąsiednim następuje zablokowanie bloku końcowego i od-

blokowanie bloku dania pozwolenia, a na naszym posterunku następuje odblokowanie bloku początkowego i semafory wyjazdowe są zamknięte jedynie stykiem pręta ryglowego bloku otrzymania pozwolenia w obwodach przebiegowo-sygnałowych.

8. Po wyprawieniu pociągu i zablokowaniu bloku początkowego razem z blokiem otrzymania pozwolenia, może być zablokowany blok dania pozwolenia na jazdę z kierunku przeciwnego. Możliwość taka, określana nazwą „ostrego skrzyżowania", jest korzystna wówczas, gdy po przybyciu do stacji sąsiedniej pociągu będącego w biegu ma być natychmiast wyprawiony z posterunku sąsiedniego pociąg kierunku przeciwnego.

Styk pręta ryglowego i przyciskowego bloku otrzymania pozwolenia w obwodzie bloku dania pozwolenia mają za zadanie dopuszczenie do blokowania bloku dania pozwolenia tylko przy zablokowanym bloku otrzymania pozwolenia.

Przedwczesne wyprawienie pociągu z posterunku sąsiedniego przy tak zwanym „ostrym skrzyżowaniu" nie jest możliwe, gdyż semafory wyjazdowe tego posterunku są nadal zamknięte zablokowanym blokiem dania pozwolenia, który odblokowuje się dopiero przy blokowaniu bloku końcowego. Styk pręta ryglowego bloku początkowego w obwodzie bloku otrzymania pozwolenia ma na celu otwarcie obwodu zwrotu pozwolenia w czasie blokowania bloku początkowego i po jego zablokowaniu. Styk pręta przyciskowego bloku dania pozwolenia w tym samym obwodzie (przewód *1*) ma na celu wyłączenie możliwości jednoczesnego blokowania bloków dania pozwolenia na obu posterunkach sąsiednich.

c. Obwody zlecenia

W przypadkach gdy bloki liniowe znajdują się w nastawni wykonawczej, blokowanie bloku dania pozwolenia uzależnia się od decyzji dyżurnego ruchu. W takim przypadku nad blokiem dania pozwolenia zainstalowana zostaje zastawka elektryczna zatrzaskowa z tarczką w stanie zasadniczym czerwoną, a w pomieszczeniu dyżurnego ruchu zwalniacz kluczowy i powtarzacz blokowy.

Gdy dyżurny ruchu przekręca klucz zwalniacza kluczowego, następuje zwolnienie zastawki elektrycznej nad blokiem dania pozwolenia w nastawni wykonawczej, a u dyżurnego ruchu powtarzacz zlecenia zmienia kolor tarczki z czerwonego na biały. Zwolnienie zastawki, czyli nadejście zlecenia, jest sygnalizowane w nastawni dzwonkiem. Obwód zwolnienia zastawki elektrycznej jest przerwany i dyżurny ruchu nie może dać ponownego zlecenia, gdy blok otrzymania pozwolenia jest odblokowany.

Zlecenie może być udzielone, gdy:

a) otrzymane pozwolenie z posterunku sąsiedniego zwrócono nie wykorzystane;

b) otrzymane pozwolenie sąsiedniego posterunku wykorzystano i zablokowano blok początkowy wspólnie z blokiem otrzymania pozwolenia.

Wykorzystanie udzielonego zlecenia sygnalizowane jest dyżurnemu ruchu przez ponowną zmianę tarczki powtarzacza (z koloru białego na czerwony), gdyż styk pręta ryglowego zablokowanego bloku dania pozwolenia przerywa obwód powtarzacza.

3. Blokada liniowa na linii dwutorowej w wykonaniu nowszym

Rozwój urządzeń elektrycznych suwakowych spowodował także modernizację urządzeń blokady liniowej.

W związku z wprowadzeniem przekaźników przeciwwtórnych w blokadzie stacyjnej stało się zbędne stosowanie bloku sygnałowego uzupełniającego, podobnie jak w urządzeniach mechanicznych, przy czym uzyskano oddzielenie blokady liniowej od blokady stacyjnej.

Zastosowano przekaźnik przeciwwtórny dla blokady liniowej, wobec czego stał się już zbędny również blok przeciwwtórny prądu stałego.

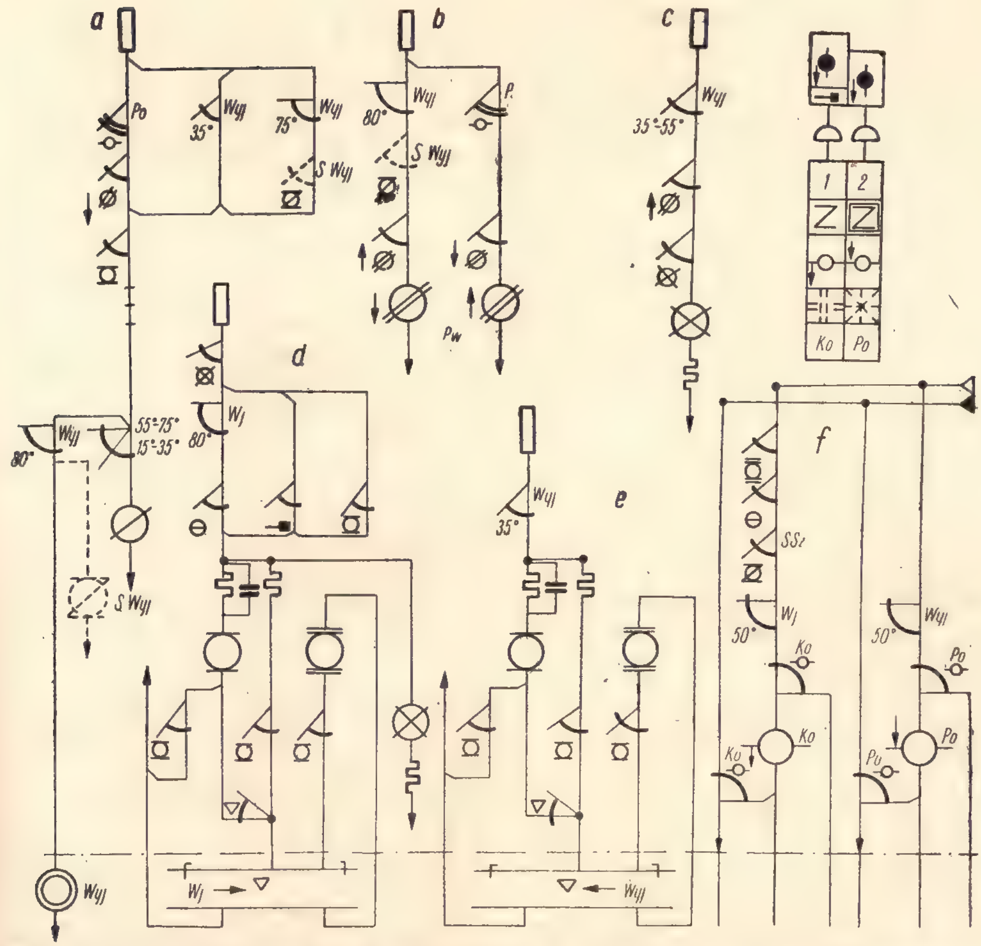
Wskutek tych zmian aparat blokowy zawiera już tylko dwa bloki: końcowy i początkowy.

Zmodernizowane urządzenia blokady liniowej na linii dwutorowej pokazane są na rysunku 3.

Obwód zwolnienia zastawki elektrycznej nad blokiem końcowym został zmodernizowany przez wprowadzenie kontroli powtarzacza sygnałowego (a przy sygnalizacji świetlnej — przekaźnika kontroli światła czerwonego) i styku przekaźnika włączającego, bocznikującego styk powtarzacza sygnałowego oraz styk dźwigni przebiegowo-sygnałowej. Ma to na celu zapewnienie zwolnienia zastawki elektrycznej mimo zmiany sygnału zezwalającego na semaforze na sygnał „Stój", gdy pociąg znajduje się jeszcze na odcinku izolowanym. Ponadto zastawka elektryczna wyposażona jest we włącznik z licznikiem, co umożliwia zwolnienie jej przez wjeżdżający pociąg przy sygnale „Stój" na semaforze wjazdowym, jeżeli przed wręczeniem rozkazu szczególnego lub podaniem sygnału zastępczego zostanie obrócona dźwigienka włącznika zastawki elektrycznej.

W obwodzie bloku końcowego kontrolujemy opadnięcie kotwic przekaźnika zwalniającego odcinka izolowanego oraz przekaźnika sygnałowego sygnału zastępczego. Ponadto do obwodu wchodzi styk powtarzacza semafora lub styk przekaźnika kontrolnego czerwonego światła.

W obwodzie bloku końcowego umieszczone są styki 50° dźwigni przebiegowo-sygnałowych dla wjazdów zwarte w stanie zasadniczym, wobec czego dźwignia przebiegowo-sygnałowa musi być cofnięta co najmniej do 45° przed blokowaniem bloku końcowego.



Rys. 3. Blokada liniowa na linii dwutorowej w nowszym wykonaniu (nastawnice elektryczne z zależnościami suwakowymi, bloki elektromechaniczne)

a — obwód przebiegowo-sygnałowy dla wyjazdu, *b* — obwód przekaźnika przeciwwtórnego liniowego, *c* — obwód zastawki elektrycznej nad blokiem początkowym, *d* — obwód zastawki elektrycznej nad blokiem końcowym, *e* — obwód odcinka izolowanego dla zwolnienia przebiegu, *f* — obwód bloków liniowych

W obwodach przebiegowo-sygnałowch dla wyjazdów umieszczony jest, jak poprzednio, styk pręta ryglowego bloku początkowego.

Ponadto w obwodzie tym umieszczony jest styk przekaźnika przeciwwtórnego liniowego. W rozpatrywanym przykładzie obwód przebiegowo-sygnałowy nie przechodzi przez styk przekaźnika otrzymania zgody lub nakazu, czyli nastawienie na semaforze sygnału zezwalającego na jazdę nie jest uzależnione od udzielenia zgody lub nakazu z innej nastawni. Z tego również względu do obwodu przebiegowo-sygnałowego nie jest wprowadzony styk przekaźnika przeciwwtórnego stacyjnego, lecz tylko styk przekaźnika przeciwwtórnego liniowego.

Początkowo do nastawnic suwakowych stosowano przekaźniki przeciwwtórne pojedyncze, używane obecnie w nastawnicach przekaźnikowych (rys. 8), lecz bez opóźnienia opadania kotwicy. Pojedynczy przekaźnik przeciwwtórny jest w stanie zasadniczym wzbudzony; zasilany on jest lewą gałęzią obwodu przez styk 80° dźwigni przebiegowo-sygnałowej, w położeniu zasadniczym zwarty, i przez styk własny przekaźnika przeciwwtórnego.

Przekaźnik przeciwwtórny nowszy jest zespołem dwóch przekaźników z mechanicznym i elektrycznym uzależnieniem kotwic, wykonanym w ten sposób, że kotwica zwolniona podpiera kotwicę przyciągniętą.

W stanie zasadniczym jest przyciągnięta i podparta kotwica prawa, jednakże obwód prawego uzwojenia jest przerwany stykiem przekaźnika lewego. W tym czasie w obwodzie uzwojenia lewego zwarty jest styk przekaźnika prawego.

Przy przestawieniu dźwigni przebiegowo-sygnałowej do 80° uzwojenie lewe zostaje zasilone, wskutek czego kotwica prawa traci podparcie i opada, podpierając kotwicę lewą. Jednocześnie w obwodzie uzwojenia lewego zostaje rozwarty styk przekaźnika prawego i uzwojenie lewe nie jest również zasilane, natomiast w obwodzie przekaźnika prawego styk przekaźnika lewego zostaje zwarty.

Przy blokowaniu bloku początkowego przełączony styk pręta ryglowego tego bloku powoduje zasilenie prawego uzwojenia i powrót przekaźnika przeciwwtórnego do stanu zasadniczego.

Stan przekaźnika przeciwwtórnego sygnalizowany jest w nastawni lampką kontrolną.

Aby obwód przebiegowo-sygnałowy nie został przerwany w chwili gdy zostaje zasilone uzwojenie lewe przekaźnika przeciwwtórnego, jest on zbocznikowany stykiem 75° dźwigni przebiegowo-sygnałowej dla wyjazdów.

Przy zastosowaniu sygnałów świetlnych obwód bocznikujący przechodzi również przez styk przekaźnika sygnałowego, aby w czasie chwilowych przerw w obwodzie przebiegowo-sygnałowym nie następowała zmiana sygnałów na semaforze, lecz stale był wyświetlany sygnał „Stój". Styk przekaźnika sygnałowego w obwodzie lewego uzwojenia przekaźnika przeciwwtórnego ma na celu zapewnienie wzbudzenia przede wszystkim przekaźnika sygnałowego, a następnie zasilania lewego uzwojenia przekaźnika przeciwwtórnego, co jest konieczne do prawidłowego działania obwodu przebiegowo-sygnałowego.

Zmiany w obwodzie przebiegowo-sygnałowym przy zastosowaniu sygnalizacji świetlnej pokazane są na rysunku 3 linią przerywaną, z tym że zbędny jest wówczas obwód sprzęgła elektrycznego semafora.

Przy przeszkodach w działaniu blokady liniowej, na przykład w bloku

początkowym lub w przekaźniku przeciwwtórnym liniowym, możliwe jest nastawienie i utwierdzenie przebiegu, gdyż styk pręta ryglowego bloku początkowego i styk przekaźnika przeciwwtórnego w obwodzie przebiegowo-sygnałowym jest zbocznikowany stykiem przebiegowym dźwigni przebiegowo-sygnałowej normalnie zwartym i rozwierającym się dopiero przy 35°.

W obwodzie zastawki elektrycznej nad blokiem początkowym znajduje się, jak poprzednio, styk dźwigni przebiegowo-sygnałowej zamykający obwód między 35 i 55°, styk przekaźnika przeciwwtórnego i styk własny zastawki, wyłączający obwód po jej zwolnieniu.

W obwodzie bloku początkowego zastosowano styk 50° dźwigni przebiegowo-sygnałowej, aby kontrolować cofnięcie dźwigni sygnałowej przed zablokowaniem bloku początkowego.

Działanie urządzeń jest następujące.

a. Wjazd pociągu

1. Zwolnienie zastawki elektrycznej nad blokiem końcowym następuje przy nastawionym sygnale zezwalającym na semaforze wjazdowym, gdy pociąg ostatnią osią zjedzie z odcinka izolowanego położonego za semaforem wjazdowym.

Zwolnienie może nastąpić również przy sygnale „Stój" na semaforze, a więc przy jeździe na sygnał zastępczy lub rozkaz szczególny, jeżeli przedtem została obrócona dźwigienka włącznika zastawki elektrycznej.

2. Blokowanie bloku końcowego jest możliwe po uprzednim cofnięciu dźwigni przebiegowo-sygnałowej do 45°, gdy ramię semafora wskazuje prawidłowo sygnał „Stój" i sygnał zastępczy nie jest podany.

b. Wyjazd pociągu

1. Po nastawieniu sygnału zezwalającego na semaforze wyjazdowym zostaje zasilone lewe uzwojenie przekaźnika przeciwwtórnego, co jest sygnalizowane w nastawni czerwoną lampką kontrolną.

2. Gdy pociąg pierwszą osią wjedzie na odcinek izolowany, styk przekaźnika włączającego przerywa obwód przebiegowo-sygnałowy i na semaforze wyjazdowym sygnał zezwalający na jazdę zmienia się na sygnał „Stój". (W urządzeniach wcześniej budowanych ponowne ukazanie się sygnału „Stój" następuje po zjechaniu ostatniej osi pociągu z odcinka izolowanego).

3. Po cofnięciu dźwigni przebiegowo-sygnałowej do 45° następuje zwolnienie zastawki elektrycznej nad blokiem początkowym. Ponowne nastawienie na semaforze sygnału zezwalającego na jazdę nie jest możliwe, gdyż obwód przebiegowo-sygnałowy jest przerwany stykiem przekaźnika przeciwwtórnego.

4. Przy blokowaniu bloku początkowego zostaje zasilone prawe uzwojenie przekaźnika przeciwwtórnego i w nastawni gaśnie lampka kontrolna. Ponowne nastawienie na semaforze sygnału zezwalającego na jazdę jest nadal niemożliwe, gdyż obwód przebiegowo-sygnałowy jest przerwany stykiem pręta ryglowego bloku początkowego.

5. Gdy na współpracującym posterunku po wjeździe pociągu zostaje zablokowany blok końcowy, wówczas na naszym posterunku następuje odblokowanie bloku początkowego i może być nastawiony sygnał zezwalający na semaforze wyjazdowym dla pociągu następnego.

4. Blokada liniowa czteropolowa na linii jednotorowej

Blokadę liniową na linii jednotorowej modernizuje się w ten sam sposób jak na linii dwutorowej; zbędny jest zatem blok sygnałowy uzupełniający i blok przeciwwtórny.

W zmodernizowanym aparacie blokowym znajdują się tylko cztery bloki.

Urządzenia blokady liniowej czteropolowej dla linii jednotorowej przedstawione są na rysunku 4.

W stosunku do starszego wykonania podanego na rysunku 2 wprowadzono następujące zmiany. Stały się zbędne obwody bloku sygnałowego, uzupełniającego i przeciwwtórnego. Urządzenia blokady liniowej są całkowicie uniezależnione od blokady stacyjnej wskutek zastosowania przekaźnika przeciwwtórnego stacyjnego. Wprowadzono przeciwwtórność liniową w postaci przekaźnika podwójnego o mechanicznym uzależnieniu kotwic.

W obwodzie przebiegowo-sygnałowym dla wyjazdów i bloku otrzymania pozwolenia zamiast styku przekaźnika przerywacza bloku wprowadzono styk przekaźnika przeciwwtórnego.

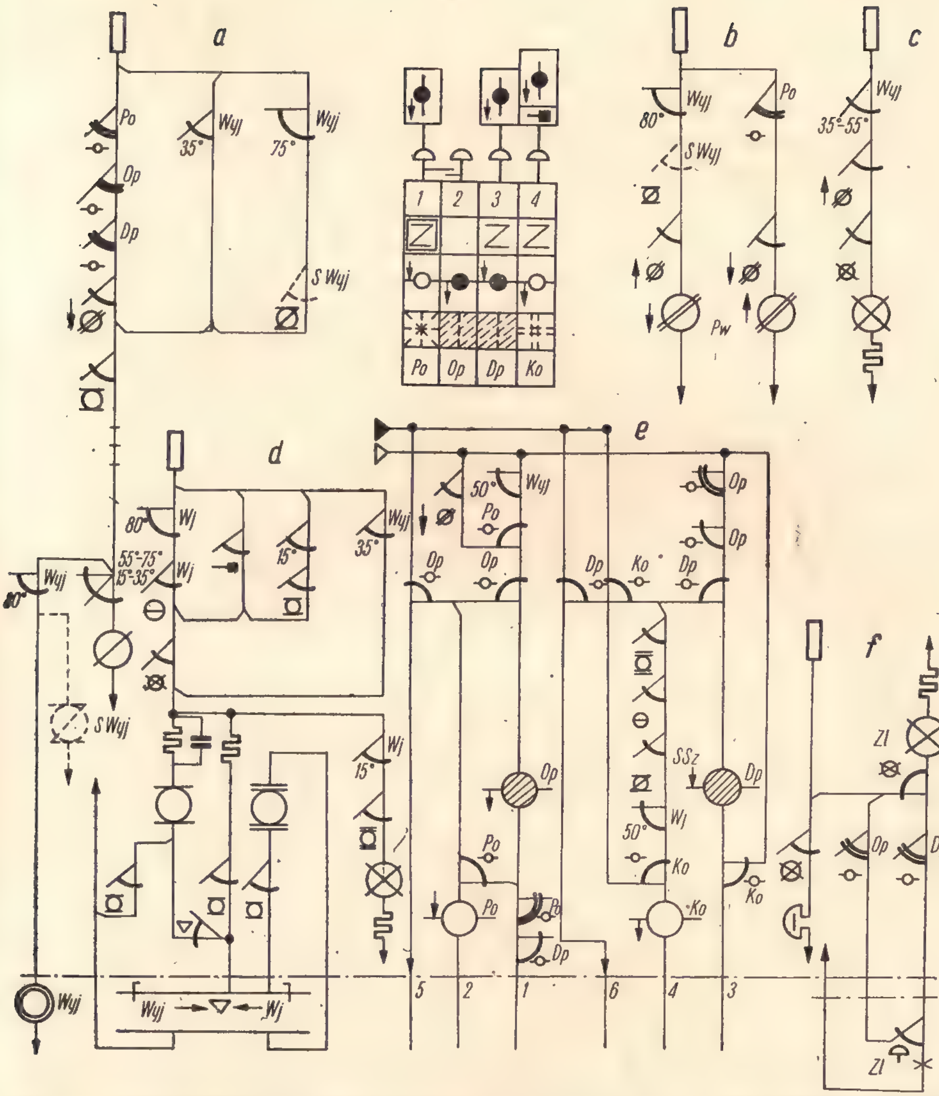
Wspólny odcinek izolowany dla zwolnienia zastawki elektrycznej nad blokiem końcowym i dla zwolnienia przebiegów wyjazdowych jest również zmodernizowany podobnie jak dla linii dwutorowej.

Obwody blokowe są przystosowane do połączenia cztero- lub sześcioprzewodowego, z tym że przy zastosowaniu połączenia czteroprzewodowego wyprowadzenia przewodów *5* i *6* w miejscach oznaczonych strzałką przyłącza się do listwy uziemiającej.

W razie zastosowania sygnalizacji świetlnej zachodzą zmiany w obwodach, narysowane liniami przerywanymi i omówione przy opisie nowszego wykonania blokady liniowej na linii dwutorowej.

Obwód zlecenia na blokowanie bloku dania pozwolenia pozostaje zasadniczo bez zmian, z tym że zamiast zwalniacza kluczowego zastosowano przycisk zwrotny, a zamiast tarczowego powtarzacza zlecenia — żarówkę.

Działanie urządzeń jest następujące.



Rys. 4. Blokada liniowa czteropolowa na linii jednotorowej (nastawnice elektryczne z zależnościami suwakowymi, bloki elektromechaniczne)

a — obwód przebiegowo-sygnałowy dla wyjazdu, *b* — obwód przekaźnika przeciwwtórnego liniowego, *c* — obwód zastawki elektrycznej nad blokiem początkowym, *d* — obwód odcinka izolowanego dla zwolnienia przebiegu przy wyjazdach i zastawki elektrycznej nad blokiem końcowym, *e* — obwody blokowe, *f* — obwód zlecenia na blokowanie bloku dania pozwolenia

a. Wjazd pociągu

1. Blokujemy blok dania pozwolenia. Prąd blokowy płynie z induktora przez styki pręta ryglowego i przyciskowego bloku otrzymania pozwolenia, sprawdzając stan zasadniczy (zablokowany) tego bloku, i następnie przepływa przez styk pręta przyciskowego bloku dania pozwolenia do

uzwojenia bloku dania pozwolenia oraz przez styk pręta przyciskowego bloku końcowego i przewód *3* do posterunku sąsiedniego, gdzie przechodzi przez uzwojenie bloku otrzymania pozwolenia i wraca do induktora przez przewód *6* i styk przyciskowy bloku dania pozwolenia.

Zablokowany blok dania pozwolenia przerywa stykiem pręta ryglowego obwody przebiegowo-sygnałowe dla wyjazdów, a odblokowany blok otrzymania pozwolenia na posterunku sąsiednim pozwala na nastawienie na semaforze wyjazdowym sygnału zezwalającego na jazdę.

2. Gdy na sąsiednim posterunku po wyjeździe pociągu następuje blokowanie bloku początkowego, to jednocześnie w naszej nastawni następuje odblokowanie bloku końcowego, przy czym prąd blokowy do uzwojenia bloku końcowego przepływa przez przewód *4* i wraca przez styki pręta przyciskowego bloku końcowego i bloku dania pozwolenia oraz przez przewód *6* do induktora posterunku sąsiedniego.

3. Gdy po wjeździe pociągu i zwolnieniu zastawki blokujemy blok końcowy, prąd z induktora przechodzi przez styk pręta przyciskowego bloku końcowego, uzwojenie bloku dania pozwolenia, styk pręta przyciskowego bloku dania pozwolenia, styk przekaźnika zwalniającego, styk powtarzacza sygnałowego, styk przekaźnika sygnałowego sygnału zastępczego *SSz*, styk 50° dźwigni przebiegowo-sygnałowej, styk pręta przyciskowego bloku końcowego, uzwojenie bloku końcowego, przewód *4* do sąsiedniego posterunku, skąd po przejściu przez uzwojenie bloku początkowego wraca przewodem *6* i przez styki prętów przyciskowych bloków dania pozwolenia i końcowego do induktora blokowego.

Przy blokowaniu bloku końcowego następuje więc jednocześnie odblokowanie bloku dania pozwolenia na naszym posterunku i odblokowanie bloku początkowego na sąsiednim posterunku.

b. Wyjazd pociągu

1. Posterunek sąsiedni blokuje u siebie blok dania pozwolenia. Prąd induktorowy z sąsiedniego posterunku przechodzi przez przewód *1*, styk przyciskowy bloku dania pozwolenia, styk pręta ryglowego bloku początkowego, uzwojenie bloku otrzymania pozwolenia, styki pręta przyciskowego bloku otrzymania pozwolenia i przewodem *5* wraca do induktora posterunku sąsiedniego. Na naszym posterunku następuje odblokowanie bloku otrzymania pozwolenia.

2. Otrzymane pozwolenie może być zwrócone, dopóki przekaźnik przeciwwtórny znajduje się w położeniu zasadniczym. Przy blokowaniu bloku otrzymania pozwolenia (osobnym klawiszem) prąd induktorowy przechodzi przez styk przekaźnika przeciwwtórnego, styk pręta przyciskowego bloku początkowego, styk pręta przyciskowego bloku otrzymania pozwolenia, uzwojenie bloku otrzymania pozwolenia, styk pręta ryglowego bloku

początkowego, styk pręta przyciskowego bloku dania pozwolenia i przewodem *1* płynie do sąsiedniego posterunku, skąd po przejściu przez uzwojenie bloku dania pozwolenia wraca przewodem *5* i przez styk pręta przyciskowego bloku otrzymania pozwolenia dochodzi do induktora. Następuje zablokowanie bloku otrzymania pozwolenia na naszym posterunku i odblokowanie bloku dania pozwolenia na posterunku sąsiednim.

3. Jeżeli na semaforze wyjazdowym zostanie podany sygnał zezwalający na jazdę, wówczas lewe uzwojenie przekaźnika przeciwwtórnego zostaje zasilone i obie jego kotwice zostają przełączone. Obwód blokowania bloku pozwolenia jest przerwany i otrzymane pozwolenie nie może być zwrócone. Jednocześnie następuje włączenie obwodu zwolnienia zastawki elektrycznej nad blokiem początkowym.

4. Po wjechaniu pociągu na odcinek izolowany sygnał „Stój" na semaforze wyjazdowym ukazuje się ponownie, a po zjechaniu ostatniej osi z odcinka izolowanego następuje zwolnienie przebiegu.

5. Przy cofnięciu dźwigni przebiegowo-sygnałowej do 45° następuje zwolnienie zastawki elektrycznej nad blokiem początkowym, co umożliwia blokowanie bloku początkowego. Ponowne nastawienie na semaforze sygnału zezwalającego na jazdę nie jest możliwe, gdyż styk przekaźnika przeciwwtórnego przerywa obwód przebiegowo-sygnałowy.

Gdy blokujemy blok początkowy, to jednocześnie przez połączenie klawiszów blokowych blokujemy blok otrzymania pozwolenia. Prąd induktorowy płynie z induktora przez styk 50° dźwigni przebiegowo-sygnałowej, styki prętów przyciskowych bloku początkowego i otrzymania pozwolenia, uzwojenie bloku otrzymania pozwolenia, styk przyciskowy bloku początkowego, uzwojenie bloku początkowego i przez przewód *2* do posterunku sąsiedniego, skąd po przejściu przez uzwojenie bloku końcowego wraca przewodem *5*, a następnie przez styk pręta przyciskowego bloku otrzymania pozwolenia do induktora. Na naszym posterunku zablokowuje się blok początkowy i blok otrzymania pozwolenia, a na posterunku sąsiednim odblokowuje się tylko blok końcowy.

Przy blokowaniu bloku początkowego i otrzymania pozwolenia, zamykamy zastawkę elektryczną nad blokiem początkowym, a ponadto zostaje zasilone prawe uzwojenie przekaźnika przeciwwtórnego, czyli wraca on do stanu zasadniczego. Semafory wyjazdowe pozostają nadal zamknięte wskutek przerwania obwodu przebiegowo-sygnałowego stykami prętów ryglowych bloku początkowego i bloku otrzymania pozwolenia.

6. Gdy sąsiedni posterunek blokuje blok końcowy, wówczas prąd induktorowy przez przewód *2* płynie do uzwojenia bloku początkowego i przez styki prętów przyciskowych bloków początkowego i otrzymania pozwolenia oraz przewód *5* wraca do induktora na posterunku sąsiednim.

Na posterunku sąsiednim następuje zablokowanie bloków końcowego i dania pozwolenia, a na naszym posterunku następuje odblokowanie bloku początkowego.

7. Styk pręta ryglowego bloku początkowego w obwodzie przebiegowo-sygnałowym przełącza się do stanu zasadniczego i tylko styk pręta ryglowego bloku otrzymania pozwolenia uniemożliwia nastawienie na semaforze wyjazdowym sygnału zezwalającego na jazdę.

8. Po wyprawieniu pociągu i zablokowaniu bloku początkowego razem z blokiem otrzymania pozwolenia może być zablokowany blok dania pozwolenia na jazdę w kierunku przeciwnym — na warunkach podanych w opisie działania urządzeń blokady liniowej czteropolowej w starszym wykonaniu.

5. Blokada liniowa trzypolowa na linii jednotorowej

Oprócz blokady czteropolowej na linii jednotorowej zastosowano na PKP po ostatniej wojnie również blokadę liniową trzypolową.

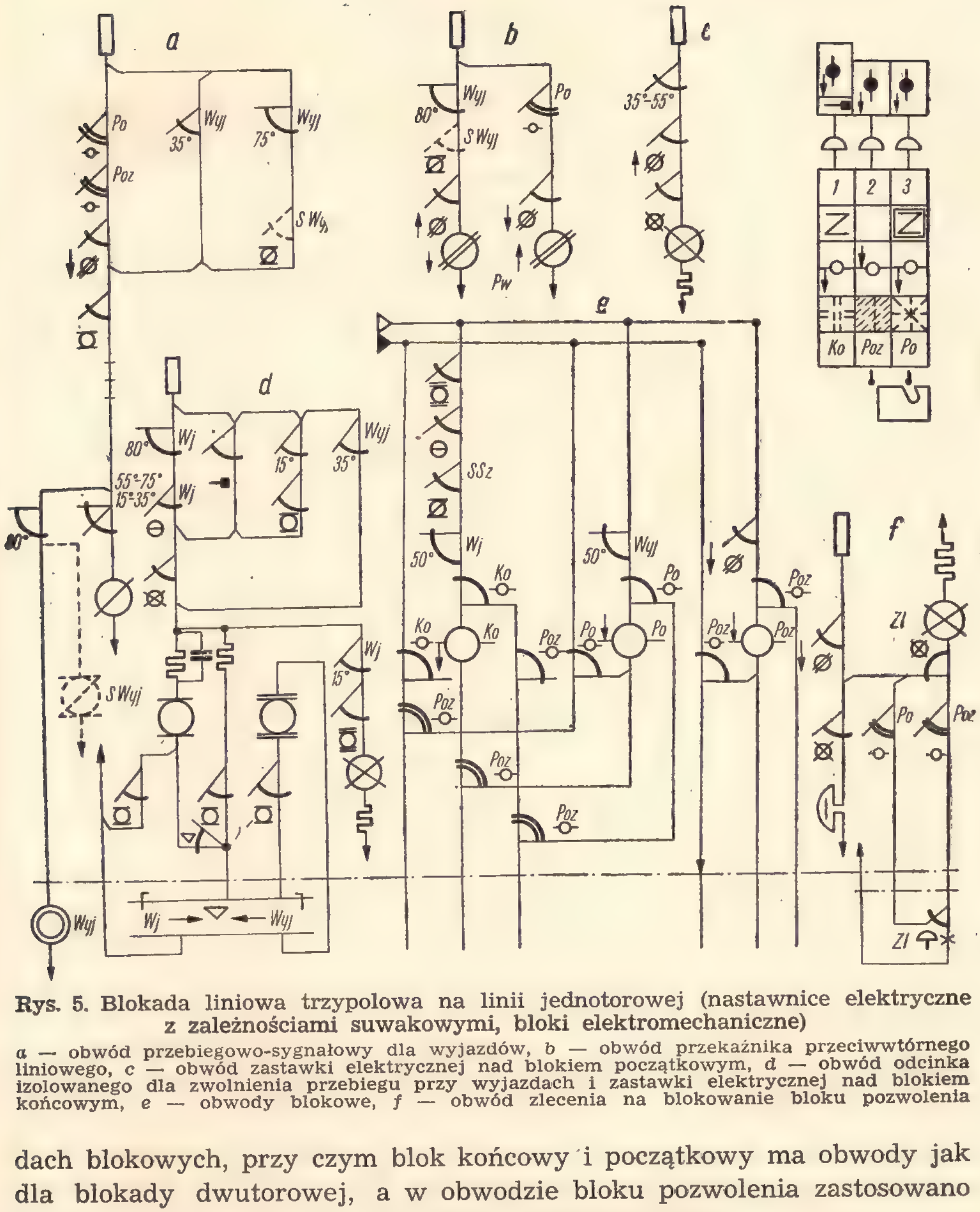
Aparat blokowy ma trzy bloki: początkowy, końcowy i pozwolenia. Uzależnienie blokowania bloku początkowego i pozwolenia wykonane jest za pomocą suwaka blokowego. Blok pozwolenia może być zablokowany tylko w przypadku, gdy blok początkowy jest odblokowany. Gdy zablokowany jest blok pozwolenia, nie można blokować bloku początkowego. Dla zapewnienia bezpieczeństwa konieczne jest ponadto wyłączenie możliwości dania pozwolenia (zablokowania bloku pozwolenia), gdy na naszym posterunku na semaforze wyjazdowym został nastawiony sygnał zezwalający na jazdę.

W nastawnicach mechanicznych jest to osiągnięte przez odpowiednie działanie mechanicznych zawórek blokowych, przy czym po przełożeniu dźwigni sygnałowej, a także i po jej cofnięciu do położenia zasadniczego, nie można już nacisnąć klawisza bloku pozwolenia.

W nastawnicach elektrycznych, nie mających zawórek mechanicznych, ten sam efekt można by osiągnąć przez zastosowanie zastawki elektrycznej prądu ciągłego nad blokiem pozwolenia, która by w tym czasie uniemożliwiała naciśnięcie klawisza. Do obwodu zastawki elektrycznej prądu ciągłego należałoby włączyć styk przekaźnika przeciwwtórnego. Poprzestano jednak na przerwaniu obwodu bloku pozwolenia przez styk przekaźnika przeciwwtórnego, aby nie zajmować miejsca nad blokiem pozwolenia; miejsce to potrzebne jest dla zastawki zlecenia w przypadku, gdy blok pozwolenia znajduje się w nastawni wykonawczej.

Urządzenie blokady liniowej trzypolowej na linii jednotorowej pokazane jest na rysunku 5.

W stosunku do blokady czteropolowej zachodzi jedynie różnica w obwo-



Rys. 5. Blokada liniowa trzypolowa na linii jednotorowej (nastawnice elektryczne z zależnościami suwakowymi, bloki elektromechaniczne)

a — obwód przebiegowo-sygnałowy dla wyjazdów, *b* — obwód przekaźnika przeciwwtórnego liniowego, *c* — obwód zastawki elektrycznej nad blokiem początkowym, *d* — obwód odcinka izolowanego dla zwolnienia przebiegu przy wyjazdach i zastawki elektrycznej nad blokiem końcowym, *e* — obwody blokowe, *f* — obwód zlecenia na blokowanie bloku pozwolenia

dach blokowych, przy czym blok końcowy i początkowy ma obwody jak dla blokady dwutorowej, a w obwodzie bloku pozwolenia zastosowano wspomniany wyżej styk przekaźnika przeciwwtórnego.

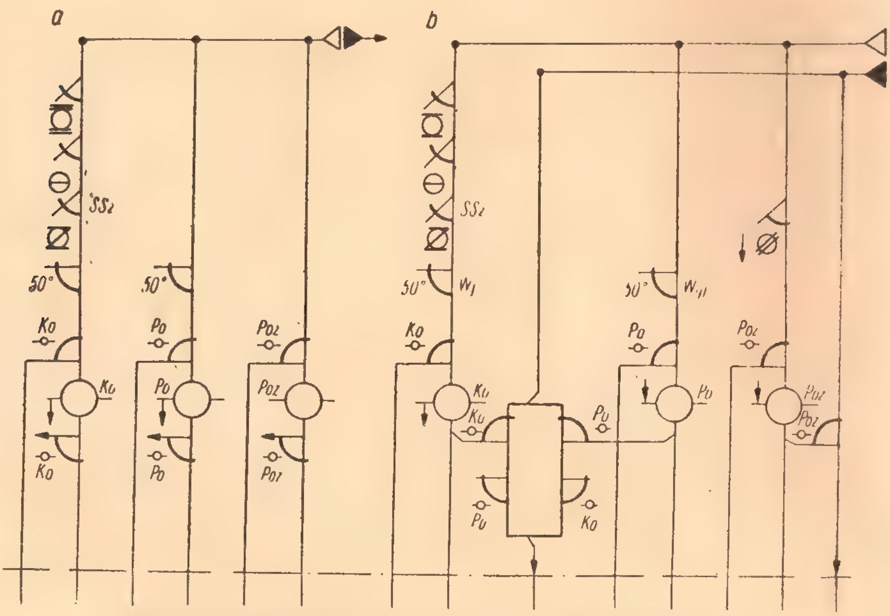
Styk ten uniemożliwia zwrot pozwolenia po nastawieniu na semaforze wyjazdowym sygnału zezwalającego na jazdę.

Gdy zostanie zablokowany blok początkowy, wówczas przekaźnik przeciwwtórny wraca do położenia zasadniczego, jednak pozwolenie nie może być już zwrócone wskutek działania suwaka blokowego.

Dla bloku początkowego i końcowego użyto wspólnych przewodów blokowych przy zastosowaniu do przełączania obwodów styków pręta ryglowego bloku pozwolenia.

W obwodzie bloku końcowego zastosowano ponadto styk pręta przyciskowego bloku pozwolenia. Styk ten uniemożliwia powstanie nieprawidłowego odblokowania bloku końcowego, które mogłoby nastąpić w warunkach pośpiechu przy obsłudze urządzeń.

Mianowicie gdy już nastąpiło odblokowanie bloku początkowego, a blokowanie bloku końcowego na posterunku sąsiednim jeszcze trwa, i gdy wskutek pośpiechu na naszym posterunku zostanie naciśnięty klawisz bloku pozwolenia, wówczas następuje przełączenie styków pręta ryglowego bloku pozwolenia i prąd blokowy zostaje skierowany do naszego bloku końcowego. Gdyby w obwodzie bloku końcowego nie było styku pręta przyciskowego bloku pozwolenia, wówczas nastąpiłoby dodatkowo odblokowanie bloku końcowego, mimo że na posterunku sąsiednim blok początkowy nie został zablokowany.



Rys. 6. Blokada liniowa trzypolowa na linii jednotorowej
a — obwody blokowe dwuprzewodowe, *b* — obwody blokowe trzyprzewodowe z przewodem powrotnym wspólnym dla bloku początkowego i końcowego

W urządzeniach budowanych przed 1954 r. można spotkać obwody blokowe podane na rysunku 6. Przy układzie dwuprzewodowym konieczne jest posiadanie sześciu przewodów, a przy układzie trzyprzewodowym ośmiu przewodów.

Blokada liniowa trzypolowa w każdym określonym położeniu bloków pozwolenia dwóch sąsiadujących ze sobą posterunków ruchu stwarza warunki identyczne dla jednego kierunku jazdy, tak samo jak blokada dla linii dwutorowych w odniesieniu do jednego z torów.

Przy określonym położeniu bloków pozwolenia posterunek ruchu mający blok pozwolenia w stanie odblokowanym może wysłać dowolną ilość pociągów do posterunku sąsiedniego na tych samych warunkach jak w blokadzie na linii dwutorowej. Zmiana kierunku jazdy następuje przez zablokowanie bloku pozwolenia na tym posterunku, na którym ten blok był dotychczas w stanie odblokowanym (stan ten sygnalizowała tarczka biała). Uprzywilejowany jest kierunek jazdy od początku do końca linii i dla tego kierunku przyjęty jest stan zasadniczy bloków pozwolenia.

Wszystkie pozwolenia dla kierunku przeciwnego muszą być bezzwłocznie zwracane po zakończeniu jazdy na danym szlaku.

Zmiana kierunku jazdy jest możliwa tylko w przypadku ukończenia jazdy w poprzednim kierunku i wykonania blokowania w tył.

W czasie trwania jazdy nie jest więc możliwe danie pozwolenia na jazdę w przeciwnym kierunku, jak przy blokadzie czteropolowej. Z tego względu obwód zlecenia dla przypadku, gdy blok pozwolenia znajduje się w nastawni wykonawczej, jest również odmienny w porównaniu z blokadą czteropolową.

Zlecenie może być udzielone przez dyżurnego ruchu tylko w tym przypadku, gdy szlak jest wolny, to znaczy, gdy przekaźnik przeciwwtórny znajduje się w położeniu zasadniczym i blok początkowy jest odblokowany.

Działanie urządzeń jest następujące.

a. Wjazd pociągu

1. W kierunku uprzywilejowanym (od nas) pociąg może być wysłany bez uzyskania pozwolenia, gdyż blok pozwolenia dla tego kierunku jest odblokowany, natomiast przy wysłaniu pociągu w kierunku przeciwnym posterunek ruchu wysyłający pociąg żąda od naszego posterunku zablokowania bloku pozwolenia.

2. Przez zablokowanie bloku pozwolenia zamykamy swoje semafory wyjazdowe, a na posterunku współpracującym odblokowuje się blok pozwolenia, uchylając zamknięcie semaforów wyjazdowych. Ponadto styki prętów ryglowych bloków pozwolenia w układzie podanym na rysunku 5 przełączają się łącząc blok początkowy na posterunku współpracującym z blokiem końcowym naszego posterunku.

3. Po wyjeździe pociągu posterunek współpracujący blokuje blok początkowy, wskutek czego na naszym posterunku odblokowuje się blok końcowy.

4. Gdy pociąg wjedzie przy sygnale zezwalającym na jazdę podanym na semaforze wjazdowym lub przy obróconej dźwigience włącznika, następuje zwolnienie zastawki nad blokiem końcowym.

5. Blokowanie bloku końcowego jest możliwe, gdy dźwignia przebiegowo-sygnałowa jest cofnięta do 45° oraz gdy powtarzacz semafora, przekaźnik sygnału zastępczego i przekaźnik zwalniający są w stanie biernym. Przy blokowaniu bloku końcowego na posterunku sąsiednim odblokowuje się blok początkowy.

b. Wyjazd pociągu

1. Nastawienie na semaforze wyjazdowym sygnału zezwalającego na jazdę jest możliwe tylko wówczas, gdy blok pozwolenia jest odblokowany. Przy nastawianiu sygnału zezwalającego na jazdę zostaje zasilone lewe uzwojenie przekaźnika przeciwwtórnego i przygotowany obwód zwolnienia zastawki elektrycznej nad blokiem początkowym.

2. Po wjechaniu pociągu na odcinek izolowany na semaforze wyjazdowym zostaje ponownie wyświetlony sygnał „Stój".

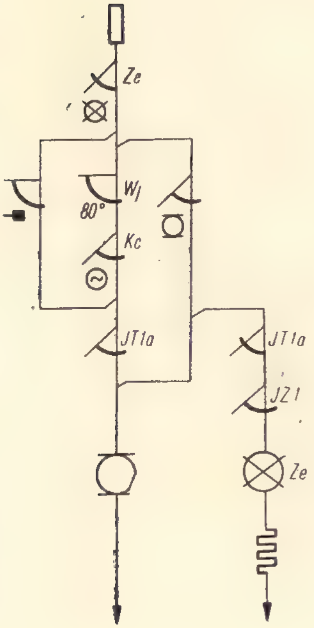
3. Po cofnięciu dźwigni przebiegowo-sygnałowej do 45° następuje zwolnienie zastawki elektrycznej nad blokiem początkowym, co umożliwia blokowanie bloku początkowego. Ponowne nastawienie na semaforze wyjazdowym sygnału zezwalającego na jazdę nie jest możliwe, gdyż styk przekaźnika przeciwwtórnego przerywa obwód przebiegowo-sygnałowy.

4. Gdy blokujemy blok początkowy, to jednocześnie zostaje zamknięta zastawka nad blokiem początkowym, a ponadto następuje zasilenie prawego uzwojenia przekaźnika przeciwwtórnego, czyli jego powrót do stanu zasadniczego. Na posterunku sąsiednim odblokowuje się blok końcowy. Semafory wyjazdowe pozostają nadal zamknięte wskutek przerwania obwodu przebiegowo-sygnałowego stykiem pręta ryglowego bloku początkowego.

5. Gdy sąsiedni posterunek zablokuje blok końcowy, wówczas na naszym posterunku odblokuje się blok początkowy i na semaforze wyjazdowym może być ponownie nastawiony sygnał zezwalający na jazdę.

6. Obwód zwolnienia elektrycznej zastawki nad blokiem końcowym przy zastosowaniu izolacji torów i rozjazdów do nastawnic elektrycznych z zależnościami suwakowymi

Gdy przy nastawnicy suwakowej zastosowana jest izolacja torów i rozjazdów, wówczas obwody oddziaływania pociągu wykonuje się bez przycisków szynowych, lecz wykorzystuje się styki przekaźników torowych. Rozwiązanie takie dla zwolnienia elektrycznej zastawki nad blokiem końcowym podane jest na rysunku 7. Włączenie obwodu odbywa się tak samo jak przy zastosowaniu szyn izolowanych z przyciskiem szynowym.



Rys. 7. Obwód zwolnienia zastawki elektrycznej nad blokiem końcowym z izolacją torów i rozjazdów do nastawnic elektrycznych z zależnościami suwakowymi

Po najechaniu pierwszej osi pociągu na odcinek *JT1a*, położony bezpośrednio za semaforem, następuje wzbudzenie przekaźnika włączającego. Po wzbudzeniu przekaźnik włączający jest zasilany przez własny styk. Gdy pociąg zjedzie z odcinka izolowanego *JT1a* (którego koniec powinien znajdować się co najmniej 100 m za semaforem wjazdowym), a zwrotnica położona bezpośrednio za tym semaforem jest zajęta przez wjeżdżający pociąg, następuje zwolnienie zastawki elektrycznej.

Styk zastawki elektrycznej wyłącza zasilanie obwodu zastawki.

Rozdział II

ZASTOSOWANIE BLOKÓW ELEKTROMECHANICZNYCH DO BLOKADY LINIOWEJ W NASTAWNICACH PRZEKAŹNIKOWYCH

1. Blokada liniowa na linii dwutorowej

W urządzeniach przekaźnikowych występuje zazwyczaj pełna izolacja torów i rozjazdów. Do nastawiania sygnałów i zwrotnic służą przyciski.

Na rysunku 8 pokazane są obwody dla blokady liniowej na linii dwutorowej w urządzeniach przekaźnikowych, które nieco się różnią od obwodów w urządzeniach elektrycznych suwakowych.

Obwody blokowe są takie same jak w urządzeniach mechanicznych.

W obwodzie bloku końcowego kontrolowany jest przekaźnik kontrolny czerwonego światła, przekaźnik sygnałowy sygnału zastępczego i przekaźnik zwalniający zastawki elektrycznej nad blokiem końcowym.

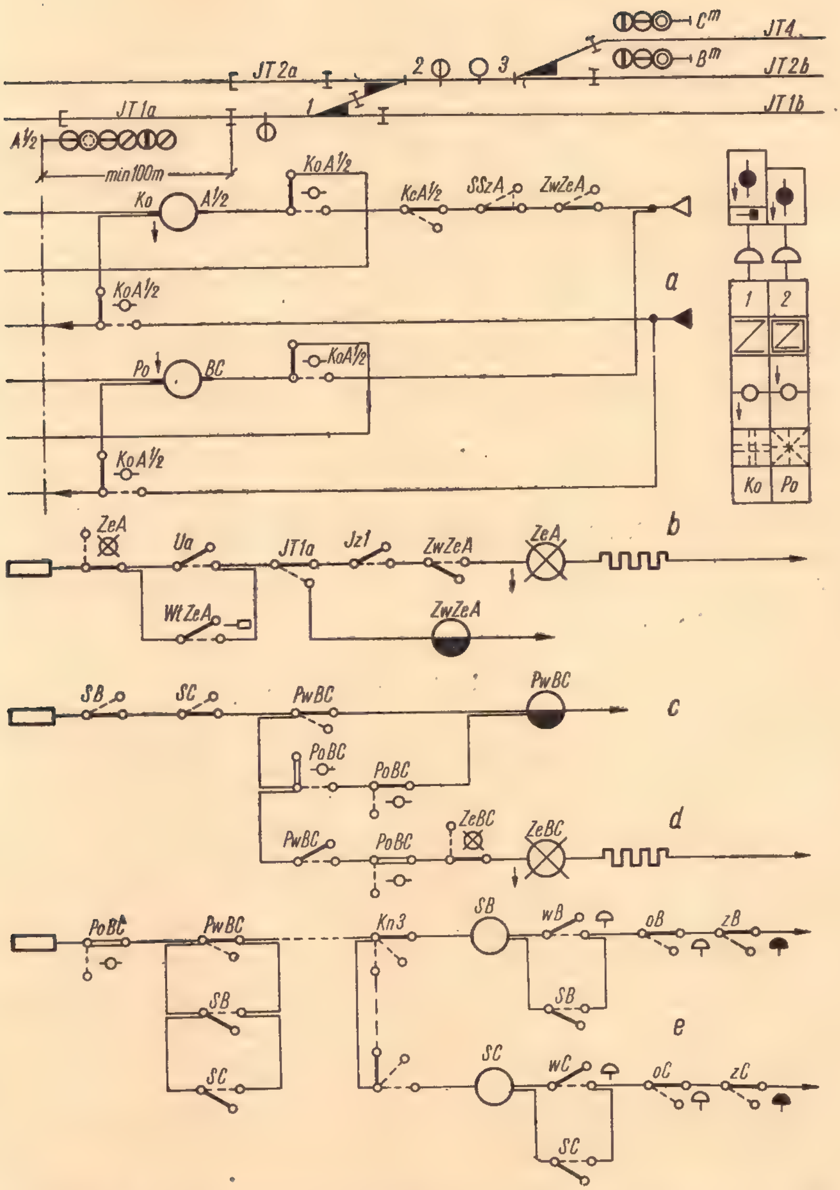
Obwód zwolnienia zastawki elektrycznej nad blokiem końcowym otrzymał zupełnie nowe rozwiązanie.

Włączenie obwodu zwolnienia zastawki elektrycznej nad blokiem końcowym następuje przez styk przekaźnika utwierdzenia, a wyłączenie przez styk własny zwolnionej zastawki elektrycznej. Zastawka elektryczna wyposażona jest we włącznik zastawki, który umożliwia jej zwolnienie przez pociąg wjeżdżający na rozkaz szczególny lub sygnał zastępczy.

Przekaźnik zwalniający zostaje wzbudzony, gdy pociąg wjedzie pierwszą osią na odcinek izolowany znajdujący się bezpośrednio za semaforem wjazdowym, przy czym koniec odcinka izolowanego powinien znajdować się co najmniej 100 m za semaforem wjazdowym.

Zwolnienie zastawki następuje, gdy pociąg zjedzie z odcinka izolowanego za semaforem wjazdowym, przy czym pierwsza zwrotnica jest już zajęta przez pociąg, a przekaźnik zwalniający z opóźnionym opadaniem kotwicy nie przełączył jeszcze swych styków.

Przekaźnik przeciwwtórny liniowy w stanie zasadniczym jest wzbudzony. W jego obwodzie znajdują się styki przekaźników sygnałowych wszystkich semaforów wyjazdowych i styk własny. Z chwilą nastawienia na jednym z semaforów wyjazdowych sygnału zezwalającego na jazdę obwód przekaźnika przeciwwtórnego zostaje przerwany. Wzbudzenie



Rys. 8. Blokada liniowa na linii dwutorowej (nastawnice przekaźnikowe, bloki elektromechaniczne)

a — obwody blokowe, *b* — obwód zastawki elektrycznej nad blokiem końcowym, *c* — obwód przekaźnika przeciwwtórnego liniowego, *d* — obwód zastawki elektrycznej nad blokiem początkowym, *e* — obwody przekaźników sygnałowych dla wyjazdów

przekaźnika przeciwwtórnego może nastąpić dopiero po zablokowaniu bloku początkowego, gdy nastąpi zamknięcie obwodu przez styki pręta przyciskowego i ryglowego bloku początkowego w dolnej gałęzi obwodu.

Zwolnienie zastawki elektrycznej nad blokiem początkowym uwarunkowane jest nastawieniem na semaforze wyjazdowym sygnału zezwalającego i ponownym nastawieniem sygnału „Stój".

Po nastawieniu sygnału zezwalającego zwiera się w jego obwodzie styk przekaźnika przeciwwtórnego, ale zwolnienie zastawki nie następuje, gdyż obwód ten został przed tym przerwany stykiem przekaźnika sygnałowego. Gdy jest naciśnięty klawisz bloku początkowego lub gdy blok początkowy jest zablokowany, wówczas styk jego pręta ryglowego przerywa obwód zastawki elektrycznej nad blokiem początkowym. Zapobiega to powtórnemu zwolnieniu zastawki w chwili puszczenia klawisza po ukończonym blokowaniu bloku początkowego, to jest w chwili, gdy przekaźnik przeciwwtórny jeszcze nie jest wzbudzony i jego styk zamyka obwód wzbudzenia zastawki elektrycznej nad blokiem początkowym.

Gdy przy wyjeździe pociągu na semaforze wyjazdowym ukaże się sygnał „Stój", następuje zamknięcie obwodu i zastawka elektryczna nad blokiem początkowym zostaje zwolniona, przy czym przerywa obwód zwolnienia własnym stykiem.

Działanie urządzeń jest następujące.

a. Wjazd pociągu

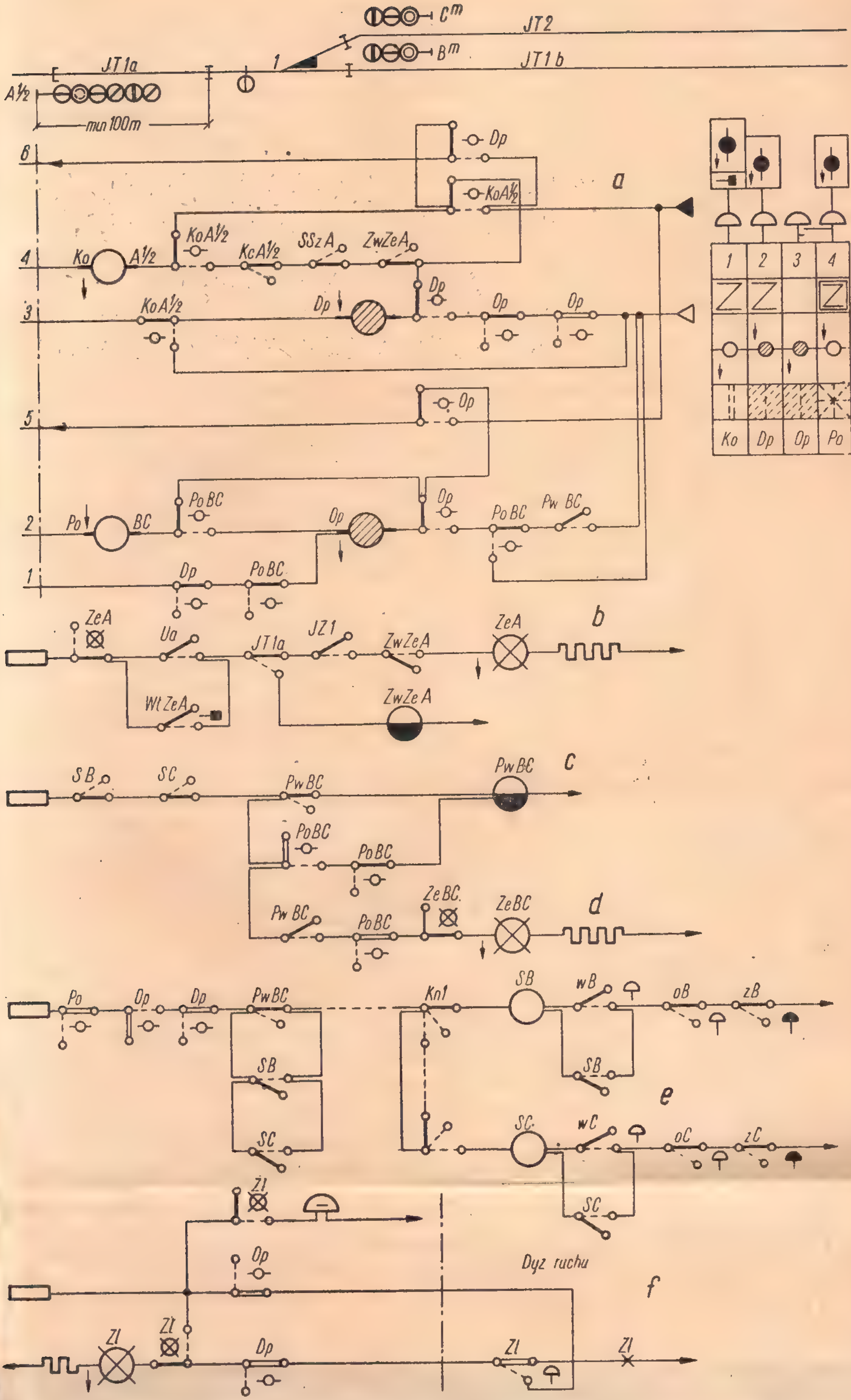
1. Włączenie obwodu zwolnienia zastawki elektrycznej nad blokiem końcowym następuje przy utwierdzonym przebiegu wjazdowym, co w nastawnicach przekaźnikowych dokonywane jest samoczynnie przy nastawianiu na semaforze sygnału zezwalającego na jazdę. Zwolnienie zastawki elektrycznej nad blokiem końcowym następuje w chwili zjechania ostatniej osi pociągu z odcinka izolowanego położonego za semaforem wjazdowym.

2. Po zwolnieniu zastawki nad blokiem końcowym może nastąpić bezpośrednio blokowanie bloku końcowego bez żadnych dodatkowych czynności, z wyjątkiem sprawdzenia sygnału końcowego pociągu.

b. Wyjazd pociągu

1. Przy nastawianiu na semaforze wyjazdowym sygnału zezwalającego na jazdę przekaźnik przeciwwtórny przechodzi w stan bierny, przygotowując obwód zwolnienia zastawki elektrycznej nad blokiem początkowym.

2. Gdy pociąg wjedzie pierwszą osią na pierwszy uzależniony w drodze przebiegu odcinek izolowany, następuje przerwa w obwodzie przekaźnika sygnałowego i na semaforze ukazuje się sygnał „Stój", przy czym następuje zwolnienie elektrycznej zastawki nad blokiem początkowym.



Rys. 9. Blokada liniowa czteropolowa na linii jednotorowej (nastawnice przekaźnikowe, bloki elektromechaniczne)

a — obwody blokowe, b — obwód zastawki elektrycznej liniowej, c — obwód przekaźnika przeciwwtórnego liniowego, d — obwód zastawki elektrycznej nad blokiem początkowym, e — obwody przekaźników sygnałowych dla wyjazdów, f — obwód zlecenia na blokowanie bloku dania pozwolenia

Ponowne nastawienie na semaforze wyjazdowym sygnału zezwalającego na jazdę nie jest możliwe, gdyż styk przekaźnika przeciwwtórnego przerywa obwód przekaźnika sygnałowego.

3. Przy blokowaniu bloku początkowego przekaźnik przeciwwtórny zostaje wzbudzony.

Nastawienie na semaforze wyjazdowym sygnału zezwalającego na jazdę jest nadal niemożliwe, gdyż obwód przekaźnika sygnałowego jest teraz przerwany stykiem pręta ryglowego zablokowanego bloku początkowego.

4. Gdy następuje odblokowanie bloku początkowego wskutek blokowania bloku końcowego przez posterunek współpracujący, wówczas przełącza się styk pręta ryglowego bloku początkowego do stanu zasadniczego, wskutek czego znowu umożliwione jest nastawienie na semaforze wyjazdowym sygnału zezwalającego na jazdę.

2. Blokada liniowa czteropolowa na linii jednotorowej

Na rysunku 9 podane są obwody blokady liniowej czteropolowej na linii jednotorowej przy nastawnicy przekaźnikowej.

Obwody blokowe różnią się od obwodów stosowanych w nastawnicach suwakowych (rys. 4) tylko tym, że nie ma tu styków dźwigni przebiegowo-sygnałowych. Kontrola taka jest zbędna przy stosowaniu przycisków zwrotnych, to jest takich, które po każdym naciśnięciu wracają samoczynnie do położenia zasadniczego.

Obwody zwolnienia zastawki elektrycznej nad blokiem końcowym, obwód przekaźnika przeciwwtórnego liniowego i obwód zwolnienia zastawki elektrycznej nad blokiem początkowym — pozostają takie same jak dla linii dwutorowej (rys. 8).

W obwodzie przekaźników sygnałowych semaforów wyjazdowych dodano styk pręta ryglowego bloku otrzymania pozwolenia, w stanie zasadniczym rozwarty, i styk pręta ryglowego bloku dania pozwolenia, w stanie zasadniczym zwarty.

Obwód zlecenia na blokowanie bloku dania pozwolenia (w przypadku, gdy blok dania pozwolenia znajduje się w nastawni wykonawczej) jest zbudowany podobnie jak w nastawnicach suwakowych (rys. 4).

Działanie urządzeń jest następujące.

a. Wjazd pociągu

1. Blokujemy blok dania pozwolenia, przy czym na posterunku sąsiednim odblokowuje się blok otrzymania pozwolenia. Zablokowany blok dania pozwolenia przerywa swym stykiem ryglowym obwody przekaźników sygnałowych dla wyjazdów, a odblokowany blok otrzymania pozwolenia na posterunku sąsiednim pozwala na nastawienie na semaforze wyjazdowym sygnału zezwalającego na jazdę.

2. Gdy na sąsiednim posterunku po wyjeździe pociągu następuje blokowanie bloku początkowego, to jednocześnie na naszym — następuje odblokowanie bloku końcowego.

3. Gdy po wjeździe pociągu i zwolnieniu zastawki blokujemy blok końcowy, to jednocześnie na naszym posterunku następuje odblokowanie bloku dania pozwolenia, a na sąsiednim posterunku odblokowuje się blok początkowy.

b. Wyjazd pociągu

1. Posterunek sąsiedni blokuje u siebie blok dania pozwolenia. Na naszym posterunku następuje odblokowanie bloku otrzymania pozwolenia.

2. Otrzymanie pozwolenia może być zwrócone, dopóki przekaźnik przeciwwtórny znajduje się w położeniu zasadniczym. Zwrot otrzymanego pozwolenia następuje przez blokowanie bloku otrzymania pozwolenia osobnym klawiszem.

3. Jeżeli na semaforze wyjazdowym zostanie podany sygnał zezwalający na jazdę, wówczas przekaźnik przeciwwtórny przechodzi w stan bierny, a jego styk w obwodzie blokowym zostaje rozwarty i otrzymane pozwolenie nie może być zwrócone.

4. Gdy wyjeżdżający pociąg wjedzie pierwszą osią na pierwszy uzależniony w drodze przebiegu odcinek izolowany, następuje przerwa w obwodzie przekaźnika sygnałowego i na semaforze ponownie ukazuje się sygnał „Stój", przy czym następuje zwolnienie elektrycznej zastawki nad blokiem początkowym.

Ponowne nastawienie na semaforze wyjazdowym sygnału zezwalającego na jazdę nie jest możliwe, gdyż styk przekaźnika przeciwwtórnego przerywa obwód przekaźnika sygnałowego.

5. Gdy blokujemy blok początkowy, to jednocześnie przez połączenie klawiszów blokowych blokujemy blok otrzymania pozwolenia, a na posterunku sąsiednim odblokowuje się blok końcowy. Przy blokowaniu bloku początkowego przekaźnik przeciwwtórny zostaje wzbudzony.

Nastawienie na semaforze wyjazdowym sygnału zezwalającego na jazdę jest nadal niemożliwe, gdyż obwód przekaźnika sygnałowego jest teraz przerwany stykami prętów ryglowych zablokowanego bloku początkowego i bloku otrzymania pozwolenia.

6. Gdy sąsiedni posterunek blokuje u siebie blok końcowy, to jednocześnie odblokowuje się u niego blok dania pozwolenia, a na naszym posterunku odblokowuje się blok początkowy. Styk pręta ryglowego bloku początkowego w obwodzie przekaźników sygnałowych dla wyjazdów przełącza się do stanu zasadniczego i tylko styk pręta ryglowego bloku otrzymania pozwolenia uniemożliwia nastawienie na semaforze wyjazdowym sygnału zezwalającego na jazdę.

7. Po wyprawieniu pociągu i zablokowaniu bloku początkowego razem z blokiem otrzymania pozwolenia może być zablokowany blok dania pozwolenia na jazdę w kierunku przeciwnym. Pociąg kierunku przeciwnego będzie mógł być wysłany przez posterunek współpracujący dopiero wówczas, gdy pociąg będący w drodze opuści szlak, a posterunek współpracujący zablokuje blok końcowy, przy czym odblokuje się na tym posterunku blok dania pozwolenia.

3. Blokada liniowa trzypolowa na linii jednotorowej

Obwody blokady liniowej trzypolowej na linii jednotorowej pokazane są na rysunku 10.

W porównaniu z obwodami blokady liniowej czteropolowej (rys. 9) zmiany występują zasadniczo tylko w obwodach blokowych.

Obwody blokowe odpowiadają rozwiązaniu typowemu dla blokady trzypolowej, a od obwodów stosowanych w nastawnicach suwakowych (rys. 5) różnią się jedynie tym, że w obwodach bloku początkowego i końcowego nie ma styków dźwigni przebiegowo-sygnałowych.

Obwody zwolnienia zastawki elektrycznej nad blokiem końcowym i początkowym są identyczne jak w blokadzie czteropolowej (rys. 8).

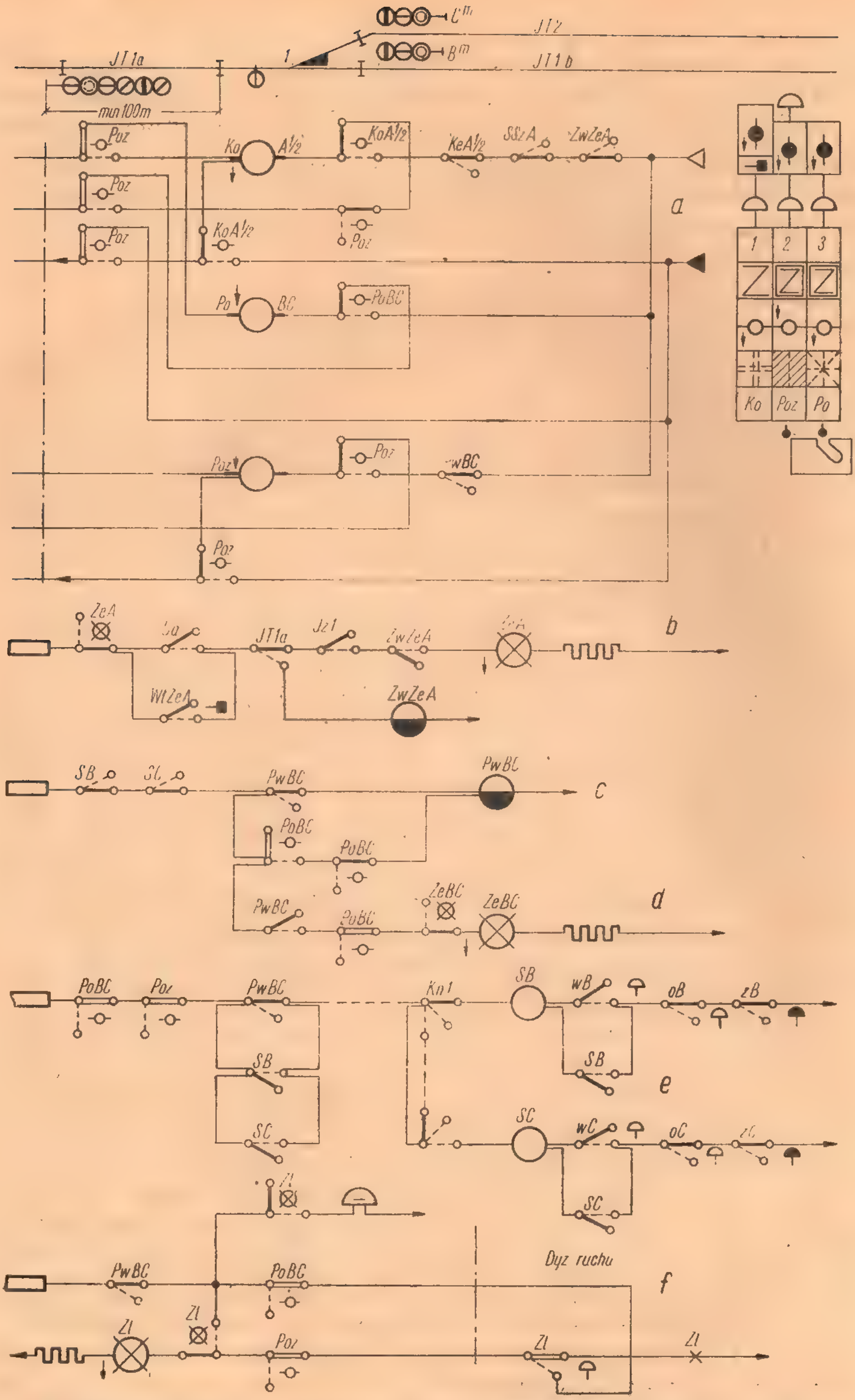
W obwodzie przekaźników sygnałowych zamiast styków pręta ryglowego bloku otrzymania pozwolenia i dania pozwolenia występuje styk pręta ryglowego bloku pozwolenia.

Obwód zwolnienia zastawki zlecenia nad blokiem pozwolenia dla przypadku, gdy blok pozwolenia znajduje się na nastawni wykonawczej jest inny niż taki obwód w blokadzie czteropolowej ze względu na niemożliwość blokowania bloku pozwolenia dla pociągu przeciwnego kierunku w czasie jazdy pociągu po szlaku. Omawiany obwód jest taki sam jak w nastawnicach suwakowych dla blokady trzypolowej (rys. 5).

Zastawka zlecenia nad blokiem pozwolenia wyposażona jest w klawisz umożliwiający zamknięcie zwolnionej zastawki, czyli zwrot udzielonego zlecenia bez jego wykorzystania.

W dawniejszych rozwiązaniach, na przykład w rozwiązaniu dla nastawnic suwakowych (rys. 5), zastawka elektryczna nad blokiem pozwolenia nie ma takiego klawisza, gdyż blok pozwolenia wyposażony jest w zastawkę pomocniczą z opórką, i udzielone zlecenie może być w razie potrzeby zwrócone przez naciśnięcie klawisza bloku pozwolenia. Ponieważ w nowych rozwiązaniach blok pozwolenia zgodnie z przepisami projektowania E 10 wyposażony jest w zastawkę pomocniczą bez opórki i zastawkę czasową, więc dla zwrotu zbędnego zlecenia zachodzi potrzeba zastosowania klawisza przy zastawce zlecenia.

Działanie urządzeń jest następujące.



Rys. 10. Blokada liniowa trzypolowa na linii jednotorowej (nastawnice przekaźnikowe, bloki elektromechaniczne)

a — obwody blokowe, *b* — obwód zastawki elektrycznej nad blokiem końcowym, *c* — obwód przekaźnika przeciwwtórnego liniowego, *d* — obwód zastawki elektrycznej nad blokiem początkowym, *e* — obwody przekaźników sygnałowych dla wyjazdów, *f* — obwód zlecenia na blokowanie bloku pozwolenia

a. Wjazd pociągu

1. W kierunku uprzywilejowanym pociąg może być wysłany bez uzyskania pozwolenia, gdyż blok pozwolenia dla tego kierunku jest odblokowany, natomiast przy wysłaniu pociągu w kierunku przeciwnym posterunek współpracujący musi żądać od naszego posterunku zablokowania bloku pozwolenia.

2. Blokując blok pozwolenia zamykamy swoje semafory wyjazdowe, a na posterunku współpracującym odblokowuje się blok pozwolenia uchylając zamknięcie semaforów wyjazdowych. Ponadto bloki pozwolenia przełączają swe styki, łącząc blok początkowy na posterunku współpracującym z blokiem końcowym naszego posterunku.

3. Gdy posterunek sąsiedni blokuje blok początkowy po wyjeździe pociągu, wówczas na naszym posterunku odblokowuje się blok końcowy.

4. Zwolnienie zastawki elektrycznej nad blokiem końcowym następuje przy wjeździe pociągu na sygnał zezwalający na semaforze oraz na sygnał zastępczy lub na rozkaz szczególny po obróceniu dźwigienki włącznika zastawki elektrycznej.

5. Przy blokowaniu bloku końcowego następuje odblokowanie bloku początkowego na posterunku sąsiednim.

b. Wyjazd pociągu

1. Nastawienie na semaforze wyjazdowym sygnału zezwalającego na jazdę jest możliwe tylko przy odblokowanym bloku pozwolenia.

Przy nastawianiu na semaforze wyjazdowym sygnału zezwalającego na jazdę przekaźnik przeciwwtórny przechodzi w stan bierny i następuje przygotowanie obwodu zwolnienia zastawki elektrycznej nad blokiem początkowym. Przekaźnik sygnałowy ma teraz obwód zamknięty tylko przez własny styk.

2. Po wjechaniu pociągu na pierwszy odcinek izolowany uzależniony w drodze przebiegu następuje ponowne ukazanie się sygnału „Stój" na semaforze wyjazdowym i jednocześnie zwolnienie zastawki elektrycznej nad blokiem początkowym, co umożliwia blokowanie bloku początkowego. Ponowne nastawienie na semaforze wyjazdowym sygnału zezwalającego na jazdę nie jest możliwe, gdyż styk przekaźnika przeciwwtórnego przerywa obwód przekaźnika sygnałowego.

3. Przy zablokowaniu bloku początkowego zamykamy zastawkę nad blokiem początkowym, a ponadto zostaje wzbudzony przekaźnik przeciwwtórny. Jednocześnie na sąsiednim posterunku odblokowuje się blok końcowy.

4. Gdy sąsiedni posterunek zablokuje blok końcowy, wówczas na naszym posterunku odblokuje się blok początkowy i na semaforze wyjazdowym może być ponownie nastawiony sygnał zezwalający na jazdę.

Rozdział III

BLOKI PRZEKAŹNIKOWE

1. Ogólna charakterystyka bloków przekaźnikowych

W pierwszych rozwiązaniach nastawnic elektrycznych bloki elektromechaniczne były stosowane zarówno w blokadzie stacyjnej, jak i liniowej. Wprowadzone później na miejsce zawórek blokowych mechanicznych odpowiednie zależności elektryczne podważyły celowość stosowania bloków elektromechanicznych w nastawnicach elektrycznych.

Rozwiązanie konstrukcyjne bloku elektromechanicznego przystosowane jest do mechanicznego oddziaływania prętem ryglowym na zawórki blokowe.

Ponieważ takie oddziaływanie stało się zbędne, powstała możliwość wyeliminowania bloków elektromechanicznych z blokady stacyjnej w nastawnicach elektrycznych, a następnie stworzenia nowej konstrukcji bloku dla blokady liniowej półsamoczynnej tak zwanego bloku przekaźnikowego.

Konstrukcja bloków przekaźnikowych pozwala na umieszczenie ich w dowolnym miejscu, nawet w innym pomieszczeniu, jak na przykład w przekaźnikowni, gdzie są zazwyczaj montowane. Taka dowolność w umieszczaniu bloków ma swoje zalety, gdyż w przeciwieństwie do bloków elektromechanicznych bloki przekaźnikowe nie pogarszają widoczności terenu z nastawni.

Blokowanie bloków przekaźnikowych w nastawnicach elektrycznych odbywa się za pomocą dźwigni blokowych lub przycisków, przy czym prąd zmienny 12 Hz czerpany jest z przetwornicy maszynowej, zasilanej z baterii akumulatorów.

Bloki przekaźnikowe są mniej narażone na mechaniczne zużycie, gdyż zarówno blokowanie, jak i odblokowanie odbywa się wyłącznie pod działaniem prądu blokowego, bez współdziałania mechanicznego personelu obsługi i przy równomiernej szybkości blokowania.

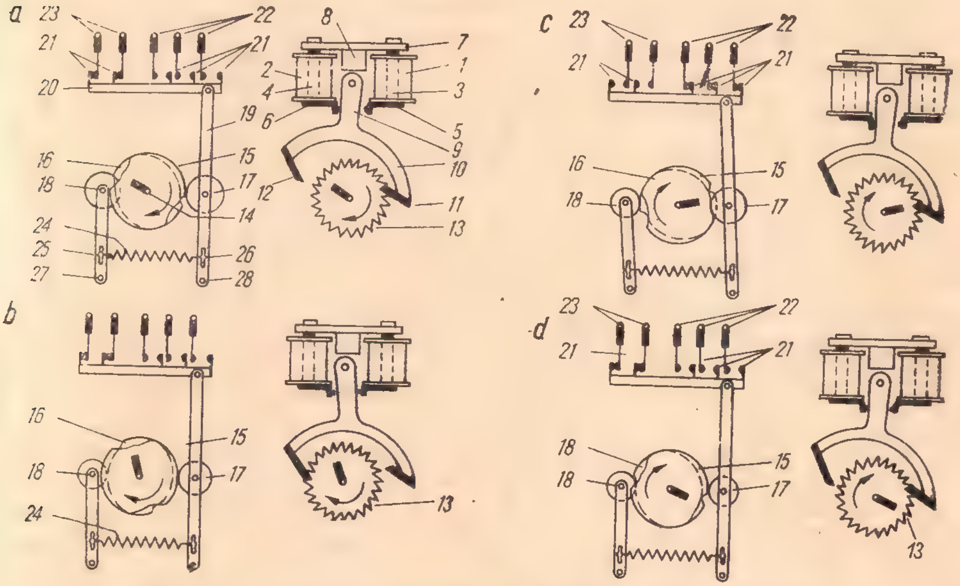
Ze względu na odmienną konstrukcję bloki te są również niewrażliwe na wstrząsy występujące podczas przejazdu pociągu, czego nie można powiedzieć o blokach elektromechanicznych.

Całkowita niedostępność bloków przekaźnikowych dla personelu obsługi uniemożliwia wszelkie niedozwolone manipulacje z jego strony.

Bloki przekaźnikowe w zastosowaniu do nastawnic elektrycznych spełniają całkowicie wszystkie wymagania stawiane blokadzie półsamoczynnej i mogą współpracować również z blokami elektromechanicznymi na sąsiednich posterunkach, bez wprowadzenia do nich jakichkolwiek zmian schematowych lub konstrukcyjnych.

2. Elektromagnes blokowy

Podstawowym elementem bloku przekaźnikowego jest elektromagnes blokowy, którego działanie przedstawione jest na rysunku 11.



Rys. 11. Konstrukcja i działanie elektromagnesu blokowego
a — blok zablokowany, *b* — podczas odblokowania, *c* — blok odblokowany, *d* — blok zablokowany

1 i *2* — cewki, *3* i *4* — rdzenie, *5* i *6* — nabiegunniki, *7* — jarzmo, *8* — magnes stały, *9* — kotwica, *10* — wychwyt kotwicy, *11* i *12* — płytki wychwytu, *13* — kółko zębate, *14* — oś kółka zębatego, *15* — tarczka sterująca, *16* — tarczka naciągowa, *17* i *18* — rolki sterujące, *19* — pręt sterujący, *20* — listwa stykowa, *21* — sprężyny stykowe ruchome, *22* i *23* — sprężyny stykowe nieruchome, *24* — sprężyna, *25* i *26* — umocowania sprężyny, *27* i *28* — stałe punkty obrotu prętów

Kotwica przekaźnika blokowego jest magnesem spolaryzowanym, z wychwytem ukształtowanym podobnie jak w wahaczu mechanizmu zegarowego.

Ruchy wahadłowe kotwicy powodują stały obrót kółka zębatego zgodnie z kierunkiem obrotu wskazówki zegara.

Elektromagnes blokowy ma dwie cewki *1* i *2*, których rdzenie zaopatrzone są w nabiegunniki *5* i *6*. Połączenie obu rdzeni wykonane jest za pomocą jarzma *7*. Pomiędzy cewkami osadzony jest magnes stały *8*, który stale magnesuje kotwicę *9*.

Stosownie do kierunku prądu w cewkach następuje zmienne magnesowanie nabiegunników *5* i *6*, co powoduje wahadłowy ruch kotwicy *9*. Płytki *11* i *12* umocowane na ramionach wychwytu *10* działają na zmianę na skośną powierzchnię zębów kółka zębatego *13* o 24 zębach i powodują jego obrót zgodnie z obrotem wskazówki zegara.

Na osi *14* kółka zębatego osadzone są dwie tarczki: sterująca *15* i naciągowa *16*. Każda z tych tarczek steruje za pomocą swego obwodu rolką sterującą. Rolka *17* toczy się po obwodzie tarczki sterującej *15*, a rolka *18* po obwodzie tarczki naciągowej *16*.

Ośki rolek są osadzone w prętach, których dolne końce umocowane są obrotowo w stałych punktach *27* i *28*. Przedłużony pręt *19* połączony jest przegubowo z listwą *20* sterującą pięcioma sprężynami *21*. Te ruchome sprężyny współpracują z nieruchomymi sprężynami stykowymi *22* lub *23*.

Kontaktowanie sprężyn *21—22* lub *21—23* zależne jest od położenia tarczek *15* i *16*.

Gdy rolka *17* opiera się o pełne obrzeże tarczki sterującej *15* (rys. 11a, b, d), wówczas sprężyny stykowe *21—22* są rozwarte, a *21—23* zwarte. Jeżeli natomiast naprzeciw rolki sterującej *17* znajdzie się wycięcie na obwodzie tarczki sterującej *15*, a jednocześnie rolka *18* wejdzie na pełne obrzeże tarczki *16*, wówczas naciągnięta sprężyna *24* łącząca oba pręty rolek spowoduje wejście rolki *17* w wycięcie tarczki sterującej *15* i zwarcie sprężyn stykowych *21—22* oraz rozwarcie sprężyn *21—23* (rys. 11 c).

Działanie elektromagnesu blokowego można podzielić na 4 fazy przedstawione na rysunku 11 a—d.

Stan zablokowany (rys. 11 a)

Rolka *17* znajduje się poza wycięciem na tarczy sterującej *15*. Gdy teraz elektromagnes blokowy zostanie zasilony prądem induktorowym z posterunku współpracującego, wówczas przy każdym okresie, tj. dwukrotnej zmianie kierunku prądu, kółko zębate *13* obróci się o jeden ząb. Jednocześnie obracają się osadzone na wspólnej osi tarczki *15* i *16*. Rolka *17* toczy się po pełnym obrzeżu tarczki *15*, a rolka *18* jest naciskana w lewo przez ukośną krawędź wycięcia w obrzeżu tarczki *16*. Sprężyna *24* jest stopniowo napinana.

Rysunek 11 b pokazuje stan pośredni podczas odblokowania bloku.

Zatrzymanie elektromagnesu blokowego w stanie pośrednim podczas odblokowania może nastąpić wskutek przerwy w blokowaniu na poste-

runku współpracującym. Stan pośredni nie powoduje połączenia styków elektromagnesu blokowego, wobec czego zależności elektryczne pozostają takie same jak przy stanie zablokowanym elektromagnesu blokowego. Dokończenie blokowania elektromagnesu blokowego jest zawsze możliwe, podobnie jak bloku elektromechanicznego.

S t a n   o d b l o k o w a n y (rys. 11 c).

Po obróceniu kółka zębatego o około 10 zębów, to jest po 10 okresach prądu induktorowego, rolka *17* pod działaniem sprężyny *24* wchodzi w wycięcie tarczki sterującej *15*. Jednocześnie wskutek przesunięcia listwy *20* następuje zwarcie sprężyn stykowych *21—22* oraz rozwarcie sprężyn *21—23*. Styki te przerywają prąd induktorowy tak, że elektromagnes bloku zatrzymuje się w położeniu odblokowanym.

S t a n   z a b l o k o w a n y (rys. 11 d)

Gdy blok będący w stanie odblokowanym zostaje zasilony prądem induktorowym z własnej nastawni, wówczas kółko zębate *13* wraz z tarczkami *15* i *16* obraca się dalej. Po przesunięciu o dalsze dwa zęby, to jest razem o 12 zębów od początkowego stanu zablokowanego, rolka *17* wychodzi znów z wycięcia tarczki *15*.

Sprężyny *21—23* zwierają się z powrotem, a sprężyny *21—22* rozwierają się. Jednocześnie rolka *18* pod działaniem sprężyny *24* wchodzi w wycięcie tarczki *16*.

Przerwanie blokowania elektromagnesu nie może nastąpić, gdyż prąd blokowy jest włączany do obwodu blokowego z własnej nastawni za pomocą przekaźnika czasowego zawsze na czas jednakowy około 6 sekund.

Zatrzymanie przekaźnika blokowego w stanie pośrednim podczas blokowania mogłoby więc nastąpić tylko wskutek mechanicznego zacięcia, przy czym stan styków przekaźnika blokowego, a więc i zależności, pozostałby nie zmieniony.

Ogólny widok elektromagnesu blokowego pokazany jest na rysunku 12.

Rozróżniamy w górnej części 12 zacisków: 10 zacisków sprężyn stykowych i 2 zaciski cewek elektromagnesu blokowego (rys. 12 a).

Sprężyny stykowe, tarczki i rolki są zamknięte pokrywką ze szklanym okienkiem, umożliwiającym obserwację pracy elektromagnesu blokowego. Pokrywka przytwierdzona jest dwiema śrubami. Nakrętki tych śrub mogą być zaplombowane.

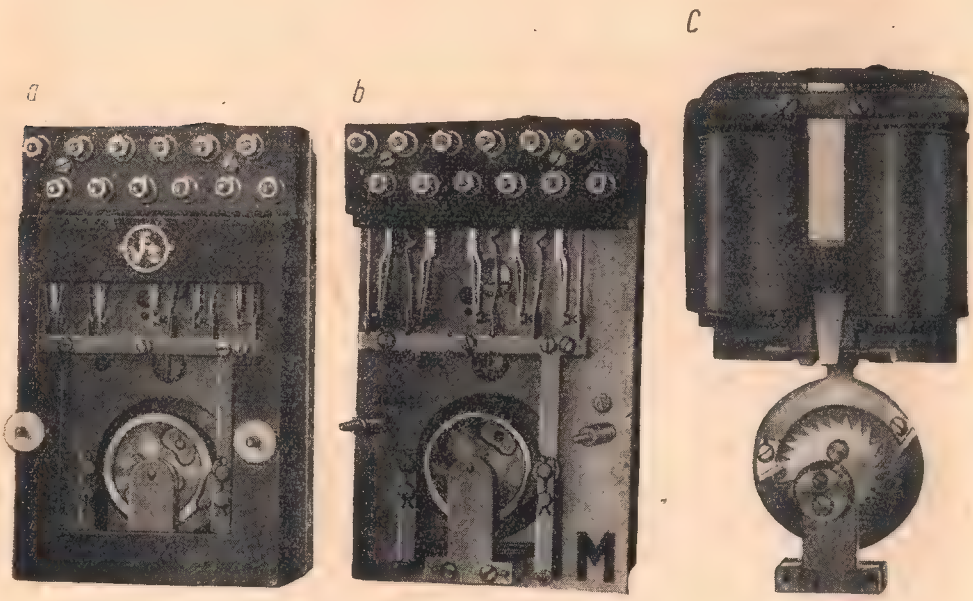
Na rysunku 12 b, pokazany jest elektromagnes blokowy po zdjęciu pokrywki.

Widzimy tu dokładnie obie tarczki, rolki, pręty, listwę sterującą stykami, sprężyny stykowe, jak również płytę montażową, na której wszyst-

kie te części są zmontowane wraz z płytą izolacyjną i opisanymi uprzednio zaciskami. Po odkręceniu dwóch śrub możemy płytę montażową wraz ze zmontowanymi na niej częściami odjąć od tylnej pokrywy.

Rysunek 12 c przedstawia widok elektromagnesu blokowego z tyłu. Widzimy obie cewki wraz z rdzeniami, jarzmem i magnesem stałym oraz nabiegunnikami. Widzimy również kotwicę z wychwytem i płytkami wychwytu oraz kółko zębate wraz z łożyskiem.

Elektryczne wartości elektromagnesu blokowego nie odbiegają od wartości bloku elektromechanicznego, tak że mogą one współpracować między



Rys. 12. Elektromagnes blokowy
a — z zamkniętą pokrywą, *b* — bez pokrywy, *c* — widok z tyłu

sobą. Elektromagnes blokowy jest zasilany z własnej nastawni przetwornicą maszynową, która zbudowana jest jako przetwornica obrotowa jedno- lub dwutwornikowa, zasilana z baterii 136 V, 34 V lub 24 V. Po stronie odbioru daje ona prąd zmienny około 0,06 A przy napięciu 100 V i 12 Hz.

Uruchomienie przetwornicy blokowej odbywa się za pomocą przekaźnika włączającego *Wp*.

Na styku przekaźnika *Wp*, włączającym przetwornicę blokową, stosuje się układ gasikowy kondensatora z opornikiem, aby zapobiec wypalaniu się tego styku.

Zazwyczaj stosuje się dwie przetwornice w celu uzyskania niezawodności działania bloków.

Przełączenie z przetwornicy czynnej na przetwornicę rezerwową odbywa się za pomocą przełącznika pokrętnego.

3. Przekaźniki pomocnicze

Elektromagnes blokowy nie występuje samodzielnie. Dla zapewnienia pracy bloku przekaźnikowego takiej samej jak pracy bloku elektromechanicznego konieczne jest zastosowanie w bloku przekaźnikowym elementów zapewniających odpowiednie zmiany obwodu blokowego w czasie blokowania (w bloku elektromechanicznym styki przyciskowe) oraz elementów charakteryzujących stan bloku (w bloku elektromechanicznym — styki ryglowe).

Styki elektromagnesu blokowego są odpowiednikiem styków ryglowych w bloku elektromechanicznym, gdyż stan tych styków jest zależny od stanu (zablokowanego lub odblokowanego) elektromagnesu blokowego.

Jeżeli ilość tych styków nie jest wystarczająca do wykonania koniecznych zależności (jak w zależnościach bloku początkowego), wówczas stosuje się przekaźnik powtarzający elektromagnesu blokowego oznaczony w schematach literą *P*, np. *PPoBc*.

W obwodzie wzbudzenia przekaźnika powtarzającego znajduje się styk elektromagnesu blokowego. Gdy elektromagnes blokowy jest odblokowany, wówczas przekaźnik powtarzający jest wzbudzony, a gdy elektromagnes blokowy jest zablokowany, wówczas przekaźnik powtarzający przechodzi w stan bierny.

Odpowiednikiem styków przyciskowych są styki przekaźnika włączającego, oznaczone w schematach literą *W*, np. *WKoA*, *WPoBC* itp. Styki te służą do przełączania obwodów blokowych lub oddziaływania na inne obwody w czasie blokowania.

Przekaźnik włączający normalnie znajduje się w stanie biernym, a wzbudzany jest w czasie blokowania bloku. Aby zapewnić odpowiedni i jednolity czas blokowania, przekaźnik włączający wzbudzany jest pośrednio przez styk przekaźnika czasowego, oznaczonego w schematach literą *C*, np. *CKoA*$^1/_2$, *CPoBC* itp.

Przekaźnik czasowy pozostaje zwykle w stanie biernym i wzbudzany jest impulsem prądu uzyskiwanym przy przełożeniu dźwigni blokowej lub naciśnięciu przycisku blokowego.

Przekaźnik czasowy ma zwalnianie kotwicy opóźnione około 6 sekund dzięki zastosowaniu kondensatora z opornikiem w układzie bocznikującym uzwojenie tego przekaźnika.

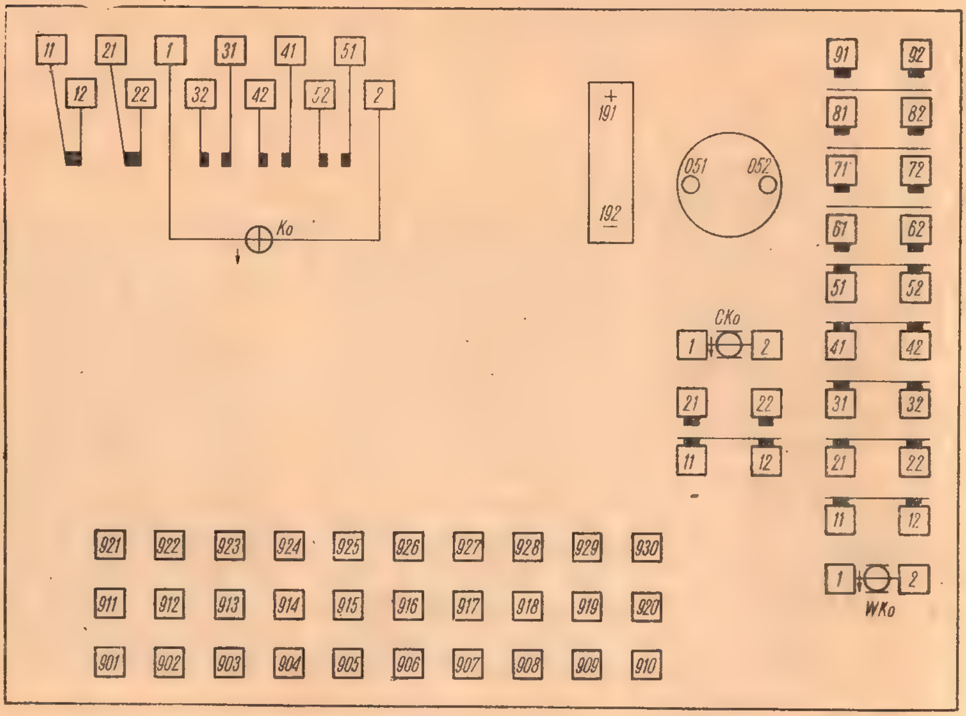
Schematy sterowania blokami przekaźnikowymi są tak wykonane, że przekaźnik włączający jest wzbudzony tylko w czasie opóźnionego opadania kotwicy przekaźnika czasowego, to jest w czasie około 6 sekund, co wystarcza na prawidłowe wykonanie blokowania.

4. Zespoły blokowe

Opisane przekaźniki pomocnicze typu otwartego wraz z elektromagnesem blokowym stanowią zespół blokowy (jeden blok przekaźnikowy).

Każdy zespół blokowy jest zmontowany na wspólnej płycie i objęty wspólną pokrywą przystosowaną do zamykania na kłódkę.

Na rysunku 13 pokazany jest układ zespołu bloku końcowego z przyjętą numeracją styków i zacisków.



Rys. 13. Układ przekaźników z numeracją styków i zacisków w zespole bloku końcowego

Elektromagnes blokowy jest w stanie zasadniczym zablokowany, wobec czego styki jego *11—12* i *21—22* są zwarte, a styki *31—32*, *41—42* i *51—52* rozwarte.

W stanie biernym przekaźnik czasowy *CKo* jest normalnie nie wzbudzony. Kondensator z opornikiem w układzie bocznikującym uzwojenie przekaźnika pozwala na uzyskanie opóźnionego o około 6 sekund zwalniania kotwicy przekaźnika czasowego.

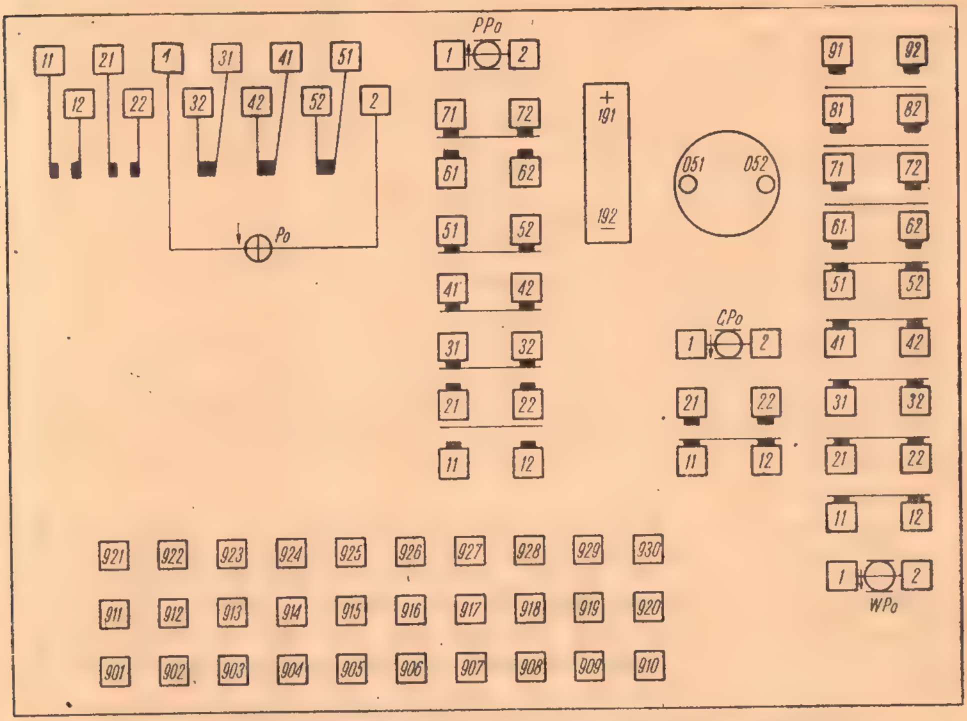
Przekaźnik włączający *WKo* jest w stanie zasadniczym również nie wzbudzony.

W dolnej części płyty montażowej umieszczone są trzy rzędy po (10) zacisków wyjściowych, do których dołączone są przewody zewnętrzne.

Połączenia wewnętrzne od zacisków wejściowych oraz między elektromagnesem blokowym i przekaźnikami są wykonane w fabryce i mają zasadniczo układ stały.

Na rysunku 14 pokazany jest układ zespołu bloku początkowego.

W porównaniu z zespołem bloku końcowego odmienne jest położenie zasadnicze elektromagnesu blokowego, widoczne ze stanu jego styków. Ponadto występuje tu przekaźnik powtarzający *PPo*. Przekaźnik ten, w stanie zasadniczym wzbudzony, sterowany jest stykiem *41—42* elektromagnesu blokowego. Styki przekaźnika *PPo* zwiększają więc liczbę styków elektromagnesu blokowego.



Rys. 14. Układ przekaźników z numeracją styków i zacisków w zespole bloku początkowego

Zespoły bloków pozwolenia występujących w blokadzie liniowej na linii jednotorowej są takie same jak zespoły bloków początkowych.

5. Obwody blokowe bloków przekaźnikowych

Rozpatrując obwody blokowe bloków przekaźnikowych należy pamiętać, że występujące w tych obwodach styki przekaźników włączających, np. *WKo*, *WPo* lub *WPoz* przełączane są tylko na czas blokowania bloku, przy przekładaniu dźwigni blokowej lub po naciśnięciu przycisku blokowego

na czas około 6 sekund, po czym powracają samoczynnie do stanu zasadniczego.

Gdy blok przekaźnikowy poddany jest działaniu prądu blokowego przy blokowaniu bloku współdziałającego na posterunku sąsiednim, wówczas styki przekaźnika włączającego pozostają w stanie zasadniczym.

Styki elektromagnesów blokowych przełączają się tylko przy całkowitej zmianie stanu elektromagnesu blokowego, np. ze stanu zablokowanego do stanu odblokowanego lub odwrotnie.

Wszelkie uzależnienia lub kontrola innych elementów zależnościowych wykonane są w obwodach służących do sterowania i uzależnienia bloków przekaźnikowych. Wynikiem działania takich obwodów jest wzbudzenie przekaźnika włączającego na czas około 6 sekund i uruchomienie w tym czasie przetwornicy blokowej.

a. Obwody blokowe na linii dwutorowej

1. Układ dwuprzewodowy

Na rysunku 15 podane są obwody bloków przekaźnikowych dla blokady liniowej na linii dwutorowej w układzie dwuprzewodowym.

Działanie obwodów jest następujące.

Odblokowanie bloku końcowego

Gdy na sąsiednim posterunku ruchu nastąpi blokowanie bloku początkowego, wówczas prąd induktorowy z linii płynie przez przewód *1*, zacisk *929*, styk *32—31* przekaźnika *WKo*, brzęczyk, elektromagnes blokowy *Ko*, styk 51—52 przekaźnika *WKo*, zacisk *925* i przez ziemię z powrotem do induktora.

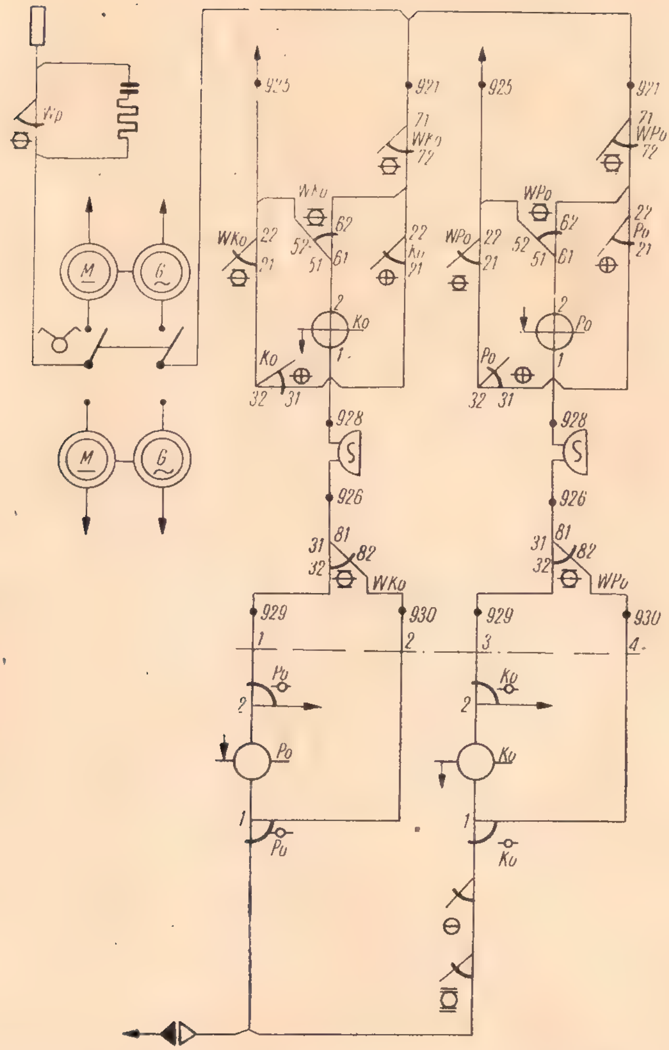
Po dziesięciu okresach prądu induktorowego następuje przełączenie styków elektromagnesu blokowego, przy czym najpierw następuje rozwarcie styków zwartych. Elektromagnes bloku końcowego zostaje zwarty przez lewą gałąź obwodu i prąd induktorowy z linii jest odprowadzany do ziemi przez styk blokowy *31—32* i styk *21—22* przekaźnika *WKo*, przy czym mimo dalszego blokowania bloku początkowego na posterunku sąsiednim — elektromagnes blokowy pozostaje nieruchomy.

Dźwięk brzęczyka trwa jednak aż do ukończenia blokowania na posterunku współpracującym.

Zablokowanie bloku końcowego

Blokowanie bloku końcowego następuje przez przełożenie dźwigni blokowej lub naciśnięcie przycisku blokowego, wskutek czego zostaje wzbudzony przekaźnik włączający *WKo* na czas około 6 sekund.

Wzbudzenie przekaźnika *WKo* powoduje przełączenie jego styków w obwodzie blokowym bloku końcowego oraz wzbudzenie przekaźnika *Wp* włączającego przetwornicę blokową.



Rys. 15. Obwody bloków przekaźnikowych dla blokady liniowej w układzie dwuprzewodowym przy współpracy z blokami elektromechanicznymi na linii dwutorowej

Prąd z baterii wzbudza przetwornicę blokową, która po stronie odbioru daje prąd zmienny, płynący przez przełączone styki *71—72* i *61—62* przekaźnika *WKo* do elektromagnesu blokowego *Ko* i dalej przez zacisk *928*, brzęczyk, zacisk *926*, styk *81—82* przekaźnika *WKo*, zacisk *930*, przewód *2* do posterunku współpracującego, gdzie przepływa przez uzwojenie bloku *Po* i wraca przez ziemię do przetwornicy blokowej.

Po dwóch okresach prądu blokowego następuje przełączenie styków

elektromagnesu blokowego (zablokowanie bloku), elektromagnes blokowy zostaje zwarty przez styk *21—22* elektromagnesu blokowego i unieruchomiony. Teraz prąd blokowy z przetwornicy blokowej płynie przez zacisk *921*, styk *71—72 WKo*, styk *22—21* elektromagnesu blokowego, zacisk *928*, brzęczyk, zacisk *926*, styk *81—82* przekaźnika *WKo*, zacisk *930*, przewód *2* wychodzący na linię do posterunku współpracującego i wraca przez ziemię do przetwornicy blokowej. Gdy przekaźnik *WKo* przejdzie w stan bierny, następuje przerwanie obwodu blokowego i wyłączenie przetwornicy blokowej.

Działanie obwodów blokowych przy blokowaniu i odblokowaniu bloku początkowego jest takie samo jak przy bloku końcowym.

W eksploatacji spotyka się również obwody bloków przekaźnikowych bez styku *21—22* przekaźnika włączającego w lewej gałęzi obwodu. W takim przypadku przy blokowaniu powstaje najpierw następujący obwód: zacisk *921*, styk *71—72* i *61—62* przekaźnika włączającego uzwojenie elektromagnesu blokowego, styk *31—32* elektromagnesu blokowego, zacisk *925* i z powrotem do przetwornicy blokowej. Widzimy więc, że w pierwszej fazie prąd blokowy oddziałuje tylko na blok przekaźnikowy, natomiast nie oddziałuje na blok współpracujący, do którego prąd zostanie skierowany dopiero po zablokowaniu bloku przekaźnikowego.

Taka kolejność zablokowania i odblokowania bloków współpracujących wyłącza możliwość odblokowania bloku współpracującego na posterunku sąsiednim bez zablokowania bloku własnego, jednakże powstaje jednocześnie większa możliwość niecałkowitego odblokowania bloku współpracującego z powodu skrócenia czasu oddziaływania na niego prądu blokowego.

Wysoka sprawność bloków przekaźnikowych nie wymaga jednak takiego zabezpieczenia, tym bardziej że nie jest ono stosowane w mniej sprawnych blokach elektromechanicznych.

2. Układ trzyprzewodowy

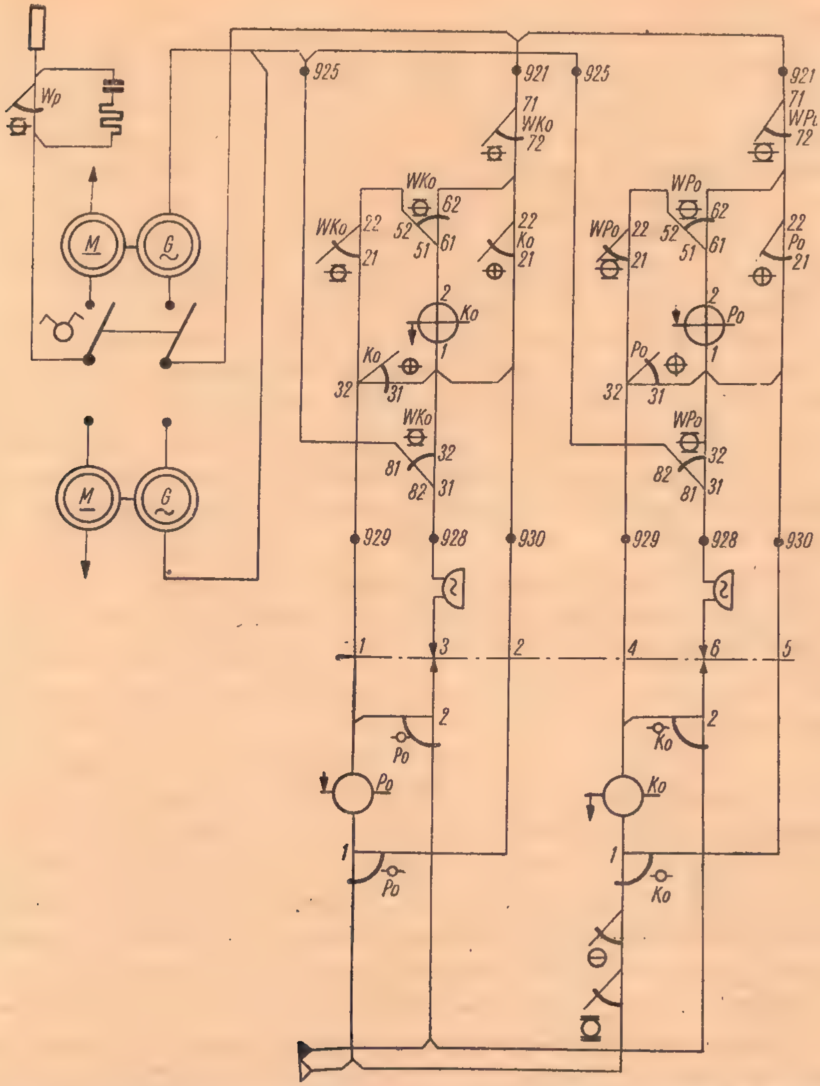
Na rysunku 16 pokazane są obwody bloków przekaźnikowych dla blokady liniowej na linii dwutorowej w układzie trzyprzewodowym.

Działanie obwodów jest następujące.

Odblokowanie bloku końcowego

Gdy na sąsiednim posterunku ruchu nastąpi blokowanie bloku początkowego, wówczas prąd induktorowy płynie przez przewód *1*, zacisk *929*, styk *21—22* i *52—51* przekaźnika *WKo*, elektromagnes bloku *Ko*, styk *32—31* przekaźnika *WKo*, zacisk *928*, brzęczyk, przewód *3* i z powrotem do induktora blokowego przez styk przyciskowy *2* bloku początkowego.

Gdy po 10 okresach prądu blokowego nastąpi odblokowanie elektromag-



Rys. 16. Obwody bloków przekaźnikowych dla blokady liniowej w układzie trzyprzewodowym przy współpracy z blokami elektromechanicznymi na linii dwutorowej

nesu bloku końcowego i przełączenie jego styków, wówczas uzwojenie elektromagnesu blokowego zostanie zwarte stykiem *32—31* elektromagnesu blokowego, a prąd induktorowy z przewodu *1* popłynie przez styk *32—31* elektromagnesu blokowego *Ko*, styk *32—31* przekaźnika *WKo*, zacisk *928*, brzęczyk i dalej przez przewód *3* do induktora blokowego. Elektromagnes blokowy *Ko* zostaje zatem w położeniu odblokowanym unieruchomiony i dalsze blokowanie bloku *Po* nie oddziałuje na niego.

Blokowanie bloku końcowego

Gdy wskutek przełożenia dźwigni blokowej lub naciśnięcia przycisku blokowego następuje wzbudzenie przekaźnika włączającego *WKo* i przekaźnika włączającego przetwornicę blokową *Wp*, wówczas prąd blokowy z przetwornicy blokowej płynie przez zacisk *921*, przełączone styki *71—72* i *62—61* przekaźnika *WKo*, uzwojenie elektromagnesu blokowego *Ko*, zacisk *930* i przewód *2* do posterunku sąsiedniego, gdzie po przejściu przez uzwojenie bloku początkowego wraca przewodem *3*, przez brzęczyk, zacisk *928*, styk *81—82* przekaźnika *WKo* i przez zacisk *925* do przetwornicy blokowej. Po dwóch okresach prądu blokowego następuje przełączenie styków elektromagnesu blokowego i uzwojenie elektromagnesu blokowego zostaje zwarte stykiem *22—21* elektromagnesu blokowego *Ko*. Teraz prąd blokowy płynie z zacisku *921* przez styk *71—72* przekaźnika *WKo*, styk elektromagnesu blokowego *22—21* do zacisku *930* i dalej tą samą drogą. Po opadnięciu kotwicy przekaźnika *WKo* następuje przerwanie blokowania.

W eksploatacji można spotkać również układy trzyprzewodowe bez styku *21—22* przekaźnika włączającego w lewej gałęzi obwodu. W takim przypadku przed rozpoczęciem odblokowania bloku współpracującego odbywa się najpierw zablokowanie bloku przekaźnikowego na własnym posterunku.

W pierwszej fazie blokowania prąd blokowy płynie z przetwornicy przez zacisk *921*, przełączone styki *71—72* i *61—62* przekaźnika *WKo*, uzwojenie elektromagnesu blokowego *Ko*, przełączony styk *31—32* elektromagnesu blokowego *Ko*, zacisk *929*, przewód *1*, styk *2* pręta przyciskowego bloku *Po*, przewód *3*, brzęczyk, zacisk *928*, przełączony styk *81—82* przekaźnika włączającego *WKo* i przez zacisk *925* z powrotem do przetwornicy blokowej.

Widzimy więc, że w pierwszej fazie blokowania zasilany jest jedynie elektromagnes bloku przekaźnikowego, natomiast blok elektromechaniczny *Po* nie zostaje wzbudzony. Gdy po dwóch okresach prądu blokowego elektromagnes blokowy *Ko* zostaje zablokowany i następuje przełączenie jego styków *32—31* i *22—21* do położenia zasadniczego, wówczas pierwotny obwód blokowy jest przerwany przez styk *31—32* i prąd z przetwornicy induktorowej nie może ominąć uzwojenia bloku początkowego przez przewód *1* i *3*, musi natomiast przepłynąć w całości przez przewód *2*.

Jednocześnie przełączenie styku *22—21* elektromagnesu blokowego powoduje zwarcie uzwojenia elektromagnesu blokowego *Ko* który zostaje w tym położeniu unieruchomiony. Dalsze oddziaływanie prądu blokowego odnosi się wyłącznie do współpracującego bloku początkowego. Prąd induktorowy płynie teraz przez zacisk *921*, przełączony styk *71—72* przekaźnika *WKo*, styk *22—21* elektromagnesu blokowego *Ko*, zacisk *930*,

przewód *2*, styk *1* pręta przyciskowego bloku *Po*, uzwojenie bloku *Po*, styk *2* pręta przyciskowego bloku *Po*, przewód *3*, brzęczyk, przełączony styk *81—82* przekaźnika *WKo*, zacisk *925* i z powrotem do przetwornicy blokowej, przy czym blokowanie trwa około 6 sekund, to jest aż do opadnięcia kotwicy przekaźnika *WKo* i powrotu jego styków do położenia zasadniczego.

Nowy układ

Na rysunku 17 pokazany jest nowy układ dostosowany do przyjętych na PKP typowych obwodów dla blokady liniowej elektromechanicznej. Układ ten może być zastosowany do dwuprzewodowego, jak również do trzyprzewodowego połączenia bloków współpracujących. W razie zastosowania połączenia dwuprzewodowego należy wyprowadzenie przewodów 3 i 6 połączyć z ziemią na obu posterunkach ruchu.

Omawiany układ nie różni się zasadniczo od podanego na rysunku 16 układu trzyprzewodowego.

W układzie podanym na rysunku 16 w lewej gałęzi obwodu znajduje się styk *21--22* przekaźnika włączającego (*WKo* lub *WPo*), natomiast w układzie nowym podanym na rysunku 17 w dolnej gałęzi obwodu zamiast styku przekaźnika włączającego jest użyty styk *22—21* elektromagnesu blokowego w ten sposób, że dolna gałąź obwodu jest włączona tylko przy zablokowanym stanie bloku.

Przez dolną gałąź obwodu płynie więc prąd blokowy tylko wówczas, gdy posterunek sąsiedni blokuje swój blok, wskutek czego na naszym posterunku następuje odblokowanie bloku.

Podczas blokowania bloku przekaźnikowego dolna gałąź obwodu jest wyłączona przez rozwarcie styku *21—22* elektromagnesu blokowego *KoA*, wobec czego blokowanie bloku przekaźnikowego i odblokowanie bloku współpracującego rozpoczyna się jednocześnie.

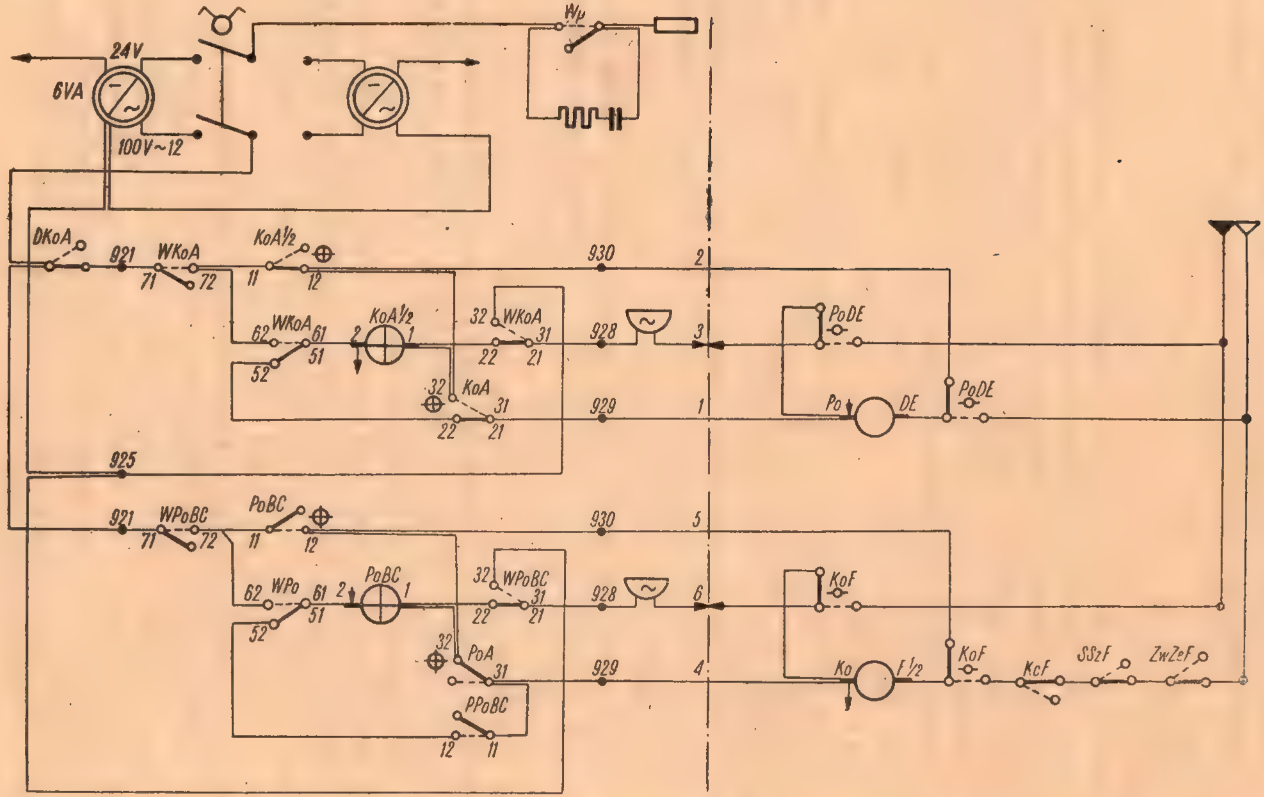
W obwodzie bloku początkowego w omawianej gałęzi obwodu jest kontrolowane opadanie kotwicy przekaźnika powtarzającego elektromagnesu blokowego *PPoBC*, co w niczym nie zmienia sposobu działania całego obwodu.

W obwodzie bloku końcowego za zaciskiem *921* włączony jest styk przekaźnika *DKoA* w celu kontroli opadania jego kotwicy.

Przekaźnik ten jest wzbudzony przy podaniu na semaforze wjazdowym sygnału zastępczego i włącza obwód oddziaływania pociągu dla blokowania bloku końcowego przy wjeździe na sygnał zastępczy.

W układach nowych stosowane są przetwornice blokowe jednotwornikowe, które są obecnie produkowane.

Działanie obwodów jest następujące.



Rys. 17. Obwody bloków przekaźnikowych dla blokady liniowej w układzie nowym przy współpracy z blokami elektromechanicznymi na linii dwutorowej

Odblokowanie bloku końcowego

Gdy na posterunku współpracującym następuje blokowanie bloku początkowego, wówczas prąd induktorowy płynie przez przewód *1*, zacisk *929*, styk *21—22* elektromagnesu blokowego *KoA*, zacisk *52—51* przekaźnika *WKoA*, uzwojenie elektromagnesu blokowego i wraca przez zacisk *22—21* przekaźnika *WKoA*, zacisk *928*, brzęczyk i przez przewód *3* z powrotem do induktora. Po 10 okresach prądu blokowego następuje przełączenie styków elektromagnesu blokowego *KoA*¹/₂ i prąd induktorowy z przewodu *1* zostaje skierowany przez styk *31—32* elektromagnesu blokowego *KoA* z ominięciem jego uzwojenia na styk *22—21* przekaźnika *WKoA* i dalej tą samą drogą przez przewód *3* do induktora blokowego.

Zablokowanie bloku końcowego

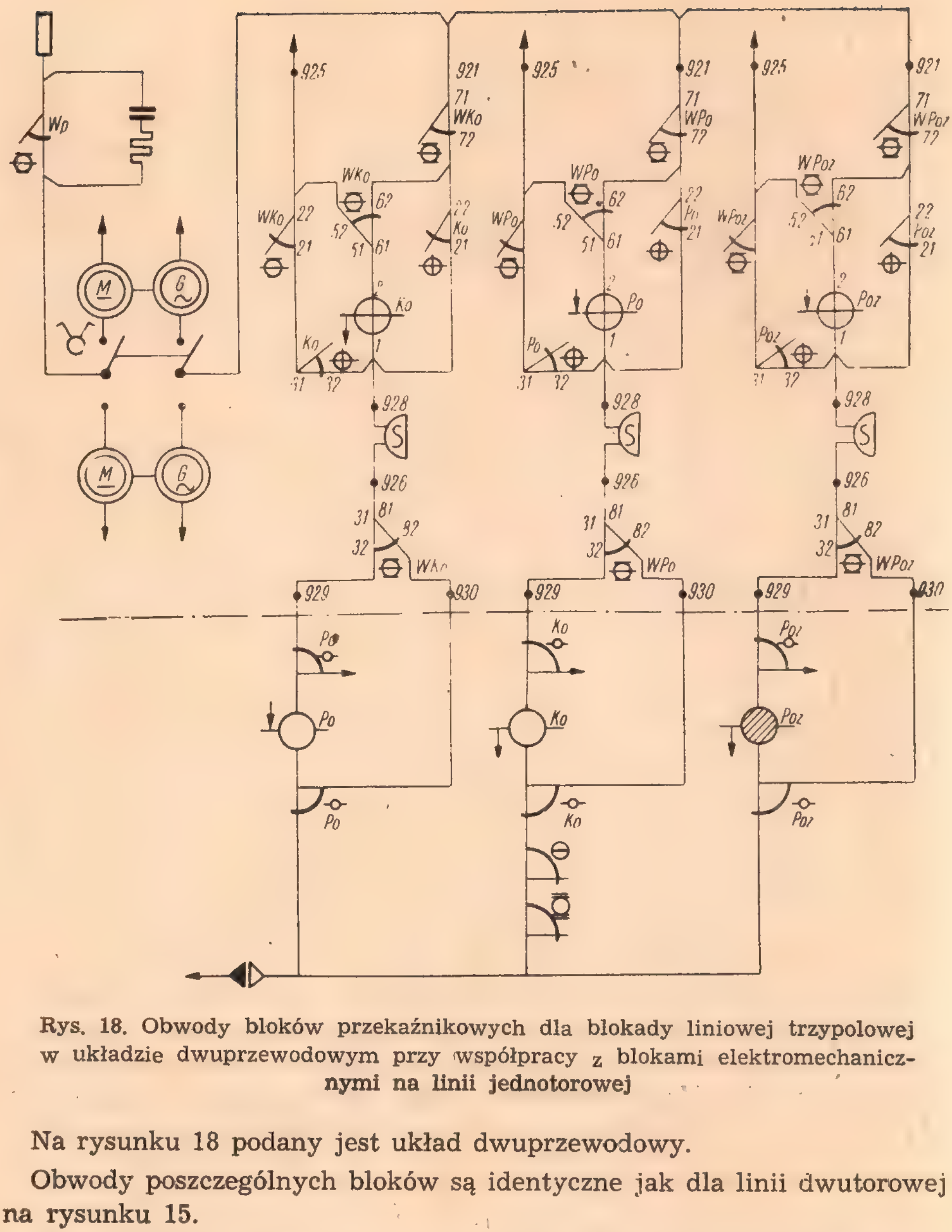
Gdy następuje wzbudzenie przekaźnika włączającego *WKo* i przekaźnika włączającego *Wp* (przetwornicy blokowej), wówczas prąd z przetwornicy blokowej zostaje skierowany przez styk przekaźnika *DKoA*, zacisk *921*, styk *71—72* i *62—61* przekaźnika *WKo*, elektromagnes *KoA*¹/₂, zacisk *930* i przewód *2* do posterunku sąsiedniego, skąd po przejściu przez uzwojenie bloku początkowego wraca przez przewód *3*, brzęczyk, zacisk *928*, styk *31—32* przekaźnika *WKoA*, zacisk *925* do przetwornicy blokowej.

Po dwóch okresach prądu blokowego następuje przełączenie styków elektromagnesu blokowego *KoA*, wskutek czego uzwojenie elektromagnesu blokowego *KoA*¹/₂ zostaje zwarte stykiem *11—12* tego elektromagnesu i prąd blokowy płynie z ominięciem elektromagnesu blokowego w następującym obwodzie: styk przekaźnika *DKoA*, zacisk *921*, styk *71—72* przekaźnika *WKoA*, styk *11—12* elektromagnesu blokowego *KoA*¹/₂, zacisk *930* i dalej jak poprzednio przez przewód *2* do posterunku sąsiedniego i z powrotem przez przewód *3*, brzęczyk, zacisk *928*, styk *31—32* przekaźnika *WKoA* i zacisk *925* do przetwornicy blokowej.

Działanie bloku początkowego jest takie samo z tym, że przy odblokowaniu bloku początkowego prąd induktorowy z posterunku sąsiedniego przechodzi przez przewód *4*, zacisk *929*, styk *11—12* przekaźnika *PPoBC*, styk *52—51* przekaźnika *WPoBC*, uzwojenie elektromagnesu *PoBC*, styk *22—21* przekaźnika *WPoBC*, zacisk *928* oraz brzęczyk i przewodem *6* wraca do posterunku sąsiedniego.

b. Obwody blokowe dla blokady liniowej na linii jednotorowej

Bloki przekaźnikowe weszły w użycie w okresie stosowania na liniach jednotorowych blokady liniowej trzypolowej; z tego powodu czteropolowa blokada liniowa na linii jednotorowej nie jest na PKP stosowana. Omówimy zatem tylko blokadę liniową trzypolową.



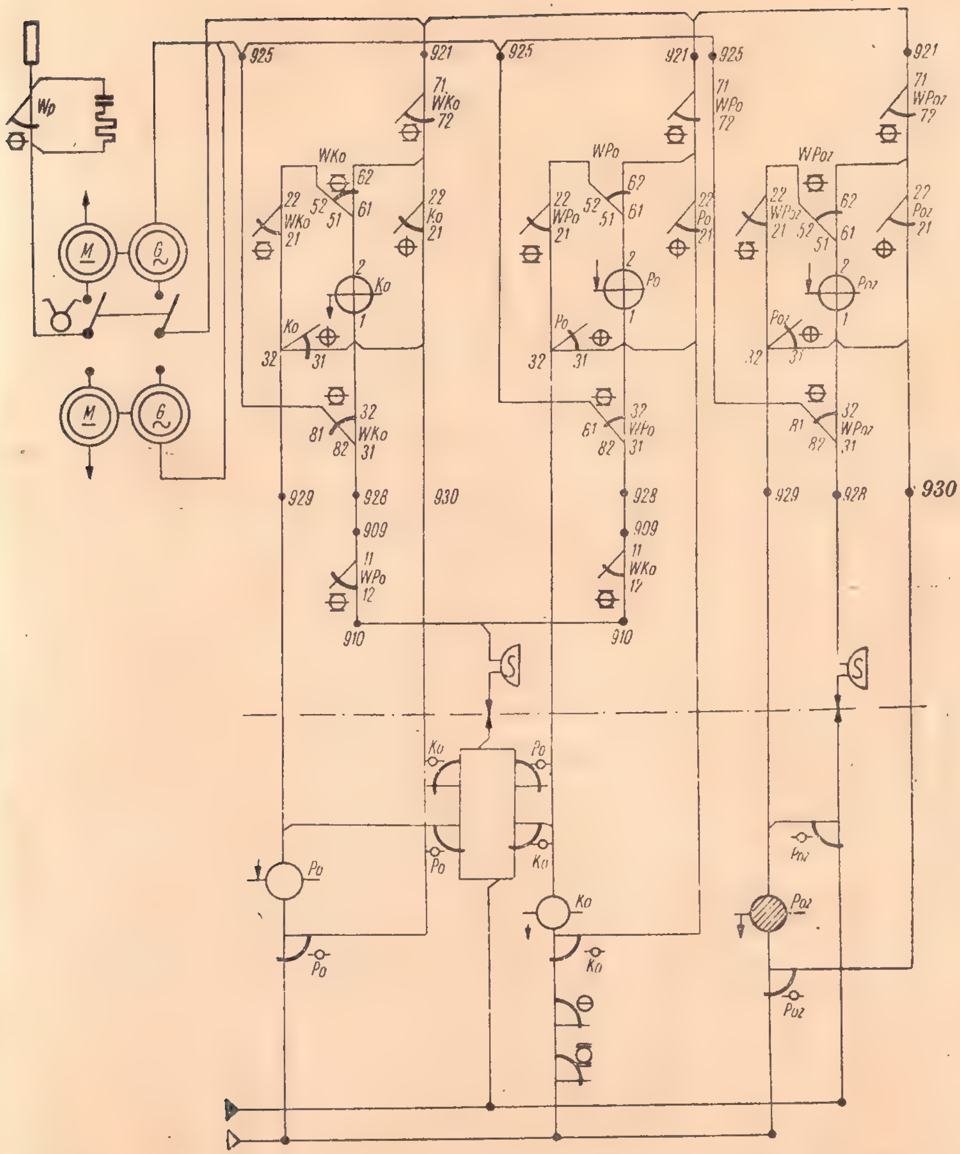
Rys. 18. Obwody bloków przekaźnikowych dla blokady liniowej trzypolowej w układzie dwuprzewodowym przy współpracy z blokami elektromechanicznymi na linii jednotorowej

Na rysunku 18 podany jest układ dwuprzewodowy.

Obwody poszczególnych bloków są identyczne jak dla linii dwutorowej na rysunku 15.

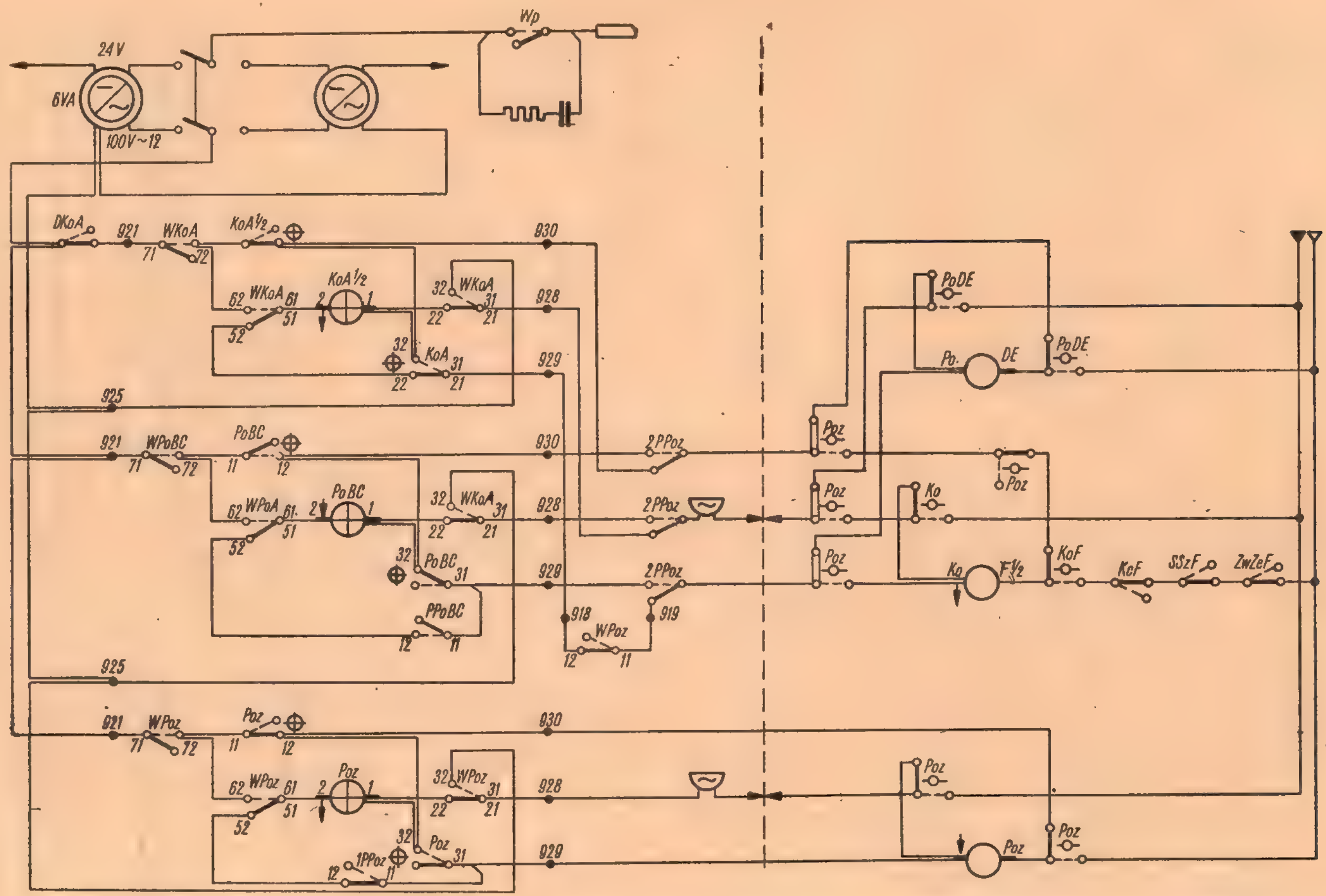
Na rysunku 19 pokazane są obwody trzyprzewodowe dla blokady liniowej trzypolowej z zastosowaniem bloków przekaźnikowych. Układ taki stosowany jest dotychczas w eksploatacji.

W stosunku do obwodów blokowych dla linii dwutorowej występuje tu jedynie zmiana umożliwiająca zastosowanie wspólnego przewodu powrot-



Rys. 19. Obwody bloków przekaźnikowych dla blokady liniowej trzypolowej w układzie trzyprzewodowym przy współpracy z blokami elektromechanicznymi na linii jednotorowej

nego dla bloku początkowego i końcowego. Uzyskane zostało to przez dodanie w obwodach bloków przekaźnikowych po jednym styku przekaźnika włączającego, a w obwodach bloków elektromechanicznych po jednym styku pręta przyciskowego. W układzie tym potrzeba 8 przewodów przy



Rys. 20. Obwody bloków przekaźnikowych dla blokady liniowej trzypolowej w układzie nowym przy współpracy z blokami elektromechanicznymi na linii jednotorowej

zastosowaniu metalowych przewodów powrotnych i 6 przewodów przy wykorzystaniu ziemi jako przewodu powrotnego.

Na rysunku 20 pokazany jest układ przystosowany do ustalonego obecnie dla bloków elektromechanicznych typowego układu obwodów blokowych dla blokady liniowej trzypolowej z blokami elektromechanicznymi przy dwu- lub trzyprzewodowym połączeniu bloków. Ponieważ w tym układzie potrzebna jest znaczna ilość styków charakteryzujących stan bloku pozwolenia, więc zastosowane są aż dwa przekaźniki powtarzające elektromagnesu blokowego.

Niezgodność stanu elektromagnesu bloku pozwolenia i przekaźników powtarzających *1PPoz* lub *2PPoz* mogłaby powstać w przypadku przerwy w obwodzie tych przekaźników, gdy elektromagnes blokowy jest w stanie odblokowanym. Niezgodność taka nie spowodowałaby jednak niebezpieczeństwa lub nieprawidłowego działania, gdyż w czasie gdy jest odblokowany elektromagnes bloku pozwolenia, może być jedynie blokowany blok początkowy, którego obwód wskutek przypuszczalnej przeszkody będzie wówczas przerwany. Powstanie więc tylko niemożność blokowania bloku początkowego.

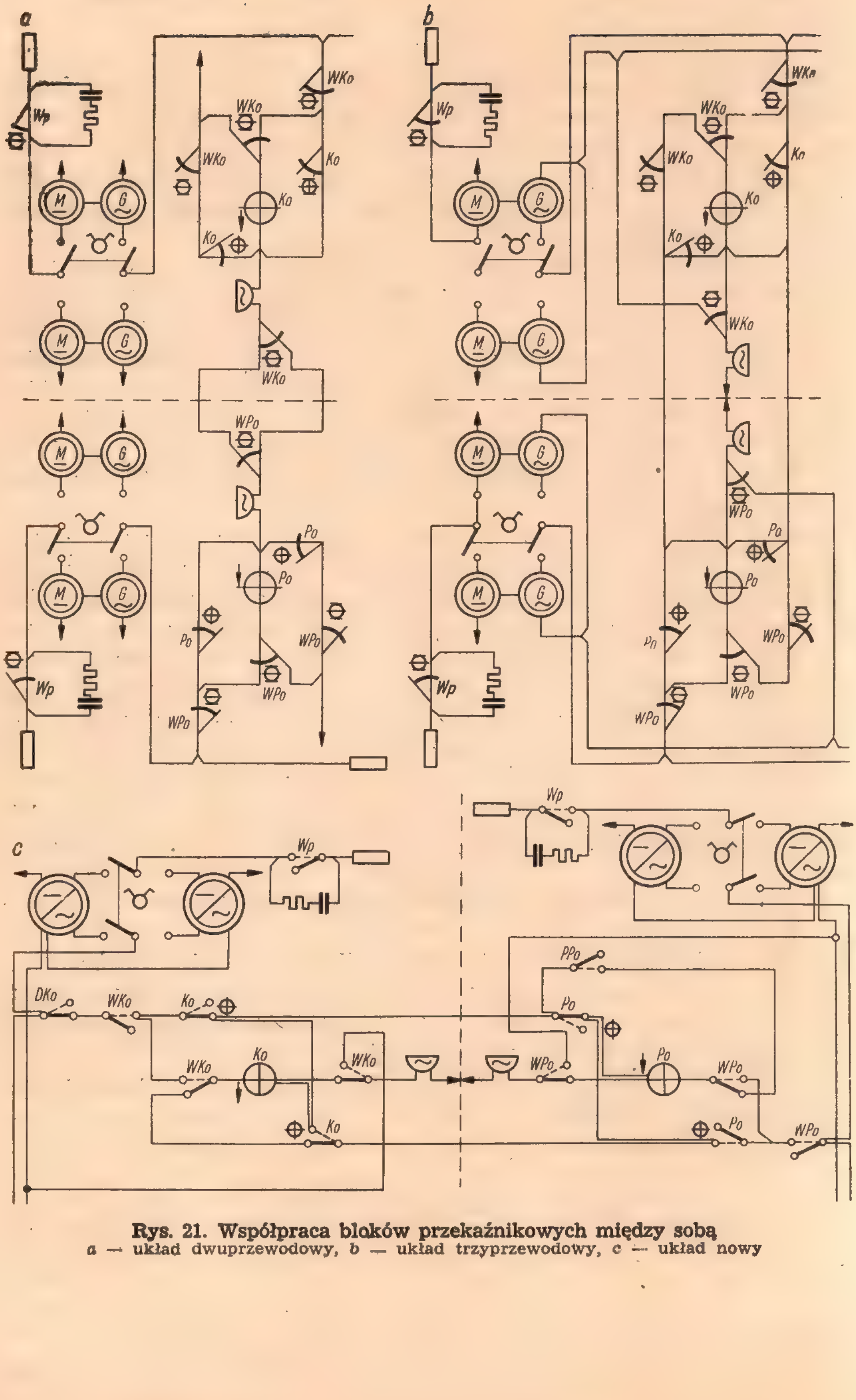
W tym układzie, podobnie jak przy współpracy bloków elektromechanicznych między sobą, zastosowano styk *11—12* przekaźnika włączającego bloku pozwolenia *WPoz* w obwodzie odblokowania bloku końcowego. Styk ten zapobiega nieprawidłowemu odblokowaniu bloku końcowego, które mogłoby nastąpić w warunkach pospiesznej obsługi. Mianowicie gdy już nastąpiło odblokowanie bloku początkowego, a blokowanie bloku końcowego na posterunku sąsiednim jeszcze trwa, wówczas naciśnięcie przycisku dla zablokowania bloku pozwolenia powoduje jego zablokowanie. Jednocześnie prąd blokowy z posterunku sąsiedniego, wskutek trwającego tam jeszcze blokowania bloku końcowego, mógłby odblokować nasz blok końcowy, gdyby styk *11—12* przekaźnika *WPoz* nie przerywał obwodu.

c. Współdziałanie bloków przekaźnikowych między sobą

Bloki przekaźnikowe mogą również współpracować między sobą.

Na rysunku 21 podane są obwody dwóch bloków przekaźnikowych współpracujących między sobą w układzie dwu- lub trzyprzewodowym oraz w nowym układzie przyjętym na PKP.

Widzimy, że połączenia bloków przekaźnikowych i ich działanie nie ulegają żadnym zmianom.



Rys. 21. Współpraca bloków przekaźnikowych między sobą
a — układ dwuprzewodowy, *b* — układ trzyprzewodowy, *c* — układ nowy

Rozdział IV

URZĄDZENIA DO STEROWANIA BLOKAMI PRZEKAŹNIKOWYMI

1. Ogólne cechy urządzeń do sterowania blokami przekaźnikowymi

Jak już poprzednio wspomniano, do zablokowania bloku przekaźnikowego konieczne jest współdziałanie personelu obsługi polegające na obsłużeniu odpowiedniego urządzenia sterowniczego, jak przełożenie dźwigni blokowej lub naciśnięcie przycisku. Oczywiście, że możliwość blokowania musi być zależna od spełnienia warunków podyktowanych bezpieczeństwem ruchu.

Obsłużenie dźwigni blokowej lub przycisku blokowego ma na celu wzbudzenie na czas około 6 sekund przekaźnika włączającego i przetwornicy induktorowej przy zachowaniu właściwych zależności. Dźwignia blokowa jest zazwyczaj trzypołożeniowa, podobnie jak dźwignia przebiegowa, i może służyć jednocześnie dla bloku początkowego i końcowego.

Dźwignia blokowa ma dwie zastawki dźwigni, po jednej dla każdego kierunku i przełożenie dźwigni dla blokowania bloku jest możliwe po spełnieniu wszystkich wymaganych warunków. Przyciski blokowe mogą być naciśnięte w każdej chwili, jednakże skutek następuje tylko wówczas, gdy spełnione są wszystkie wymagane warunki. Jako przyciski blokowe mogą być użyte przyciski wielostykowe różnej konstrukcji, używane w nastawnicach elektrycznych suwakowych lub przekaźnikowych.

2. Dźwignia blokowa w osobnej obudowie

Na rysunku 22 pokazana jest konstrukcja dźwigni zamkniętej w osobnej obudowie. Dźwignia taka może być zastosowana w każdym typie urządzeń nastawczych elektrycznych, jednak w nastawnicach przekaźnikowych stosuje się tylko przyciski. Dźwignia ta może być zmontowana w dowolnym miejscu w pozycji pionowej. Najwłaściwiej jest umocować ją na bocznej ścianie nastawnicy od strony dźwigni przebiegowo-sygnałowych.

Patrząc z góry na dźwignię widzimy uchwyt dźwigni *1* oraz włącznik zastawki elektrycznej liniowej *2*, wykonany w postaci przycisku i połączony z licznikiem *3*.

Dla każdego kierunku przekładania dźwigni są trzy lampki kontrolne *4*, *5*, *6* dla bloku końcowego i *7*, *8*, *9* dla bloku początkowego.

Lampka *4* w stanie zasadniczym bloku świeci światłem białym. Lampka *5* świeci się po odblokowaniu bloku końcowego światłem czerwonym i wtedy lampka *4* gaśnie. Obie te lampki odpowiadają biało-czerwonej tarczce bloku.

Lampka *6* świeci się światłem białym, gdy wjeżdżający pociąg opuści ostatnią osią odcinek izolowany. Odpowiada ona zatem czarno-białej tarczce zastawki elektrycznej liniowej.

Lampka *7*, świecąca się światłem białym w stanie zasadniczym gaśnie wtedy, gdy lampka *8* zaświeci się światłem czerwonym po zablokowaniu bloku początkowego.

Lampka *9* zaświeca się światłem czerwonym, gdy przy nastawieniu dźwigni przebiegowo-sygnałowej przekaźnik przeciwwtórny zostanie wzbudzony. Z chwilą zablokowania bloku początkowego przekaźnik przeciwwtórny wraca do położenia zasadniczego i lampka znowu gaśnie.

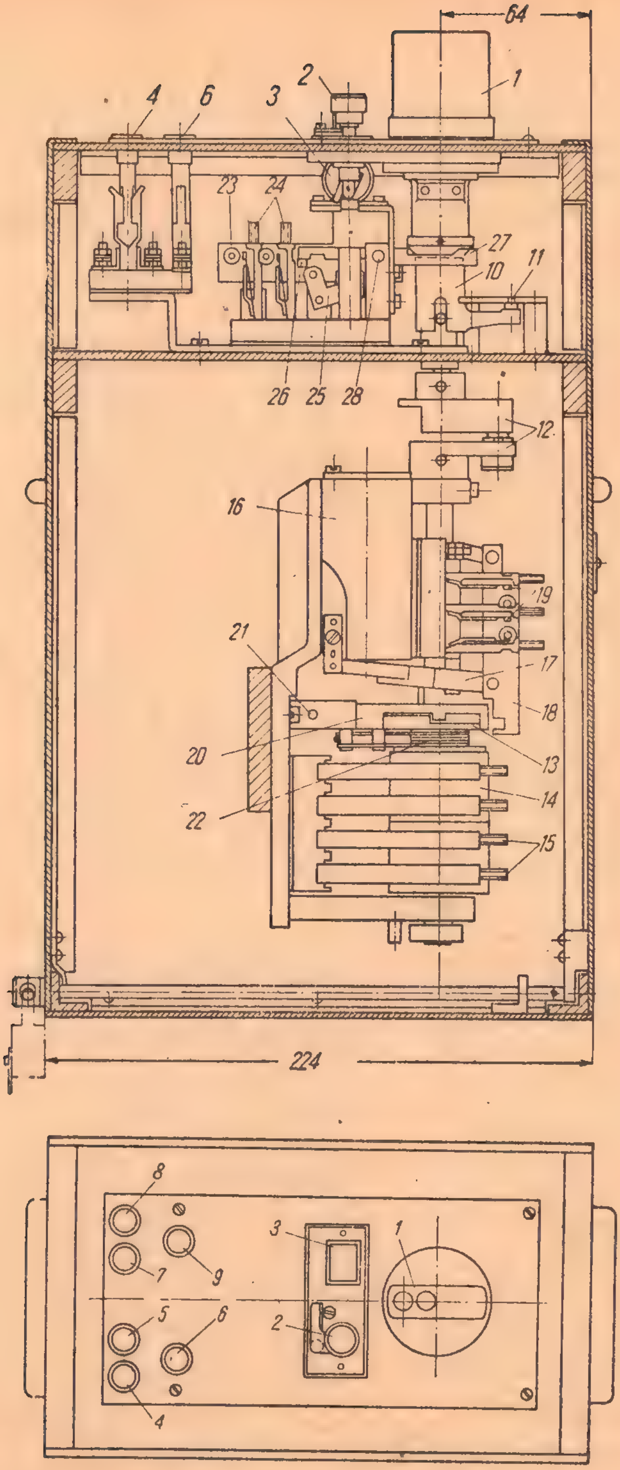
Wewnętrzna konstrukcja dźwigni pokazana jest w przekroju. Uchwyt dźwigni blokowej utrzymywany jest w położeniu zasadniczym zapadką dźwigni *10*, której kołek wchodzi w otwór *11*. Uchwyt dźwigni jest połączony mimośrodem *12* z zawórką *13* i wałkiem stykowym *14*. Sprężyny styków osiowych są umocowane przy mosiężnych kołkach *15*, zakończonych gwintem; służą one do umocowania końcówek przewodów za pomocą nakrętek. Każda dźwignia blokowa ma dwa elektromagnesy zastawcze *16*, które swymi kotwicami *17* poruszają drabinki stykowe *18*. Drabinki stykowe służą do zwierania sprężyn styków elektromagnesów zastawczych. Dolny koniec drabinki połączony jest z zastawką *20*, osadzoną obrotowo na osi *21*.

W stanie zasadniczym, przy opadniętej kotwicy elektromagnesu zastawczego, zastawka *20* za pomocą zawórki *13* uniemożliwia przełożenie dźwigni blokowej w jednym kierunku. Ponieważ każda z dwu zastawek zamyka jeden kierunek obrotu dźwigni, więc w stanie zasadniczym dźwignia blokowa jest zamknięta.

Na osi dźwigni blokowej nawinięta jest sprężyna śrubowa 22, której zadaniem jest samoczynne cofanie dźwigni blokowej do położenia zasadniczego.

Przycisk *2* włącznika zastawki elektrycznej jest połączony dźwignią kolankową *25* z drabinką stykową *23*, która działa na sprężyny stykowe *24*. W drabince *23* osadzony jest kołek *26*, na którym opiera się koniec dźwigni dwuramiennej *27*, osadzonej obrotowo na osi *28*.

Gdy są spełnione wszystkie warunki wymagane do zablokowania bloku początkowego, to znaczy dźwignia przebiegowo-sygnałowa została przełożona do 90° i cofnięta przynajmniej do 45°, wówczas elektromagnes zastawczy *16* zostaje wzbudzony. Przyciąga on kotwicę *17* i unosi jednocześnie drabinkę stykową *18*; styki elektromagnesu zastawczego *19* są przełączone.



Rys. 22. Dźwignia blokowa w osobnej obudowie

1 — uchwyt dźwigni, *2* — przycisk włącznika zastawki elektrycznej, *3* — licznik, *4—9* — lampki kontrolne, *10* — zapadka dźwigni, *11* — otwór zapadki, *12* — mimośród, *13* — zawórka, *14* — wałek stykowy, *15* — kołki zaciskowe, *16* — elektromagnesy zastawcze, *17* — kotwice elektromagnesów zastawczych, *18* — drabinki stykowe, *19* — styki elektromagnesów, *20* — zastawka, *21* — oś zastawki, *22* — sprężyna śrubowa, *23* — drabinka stykowa przycisku włącznika, *24* — sprężyny stykowe, *25* — dźwignia kątowa, *26* — kołek drabinki stykowej, *27* — dźwignia dwuramienna, *28* — oś dźwigni dwuramiennej

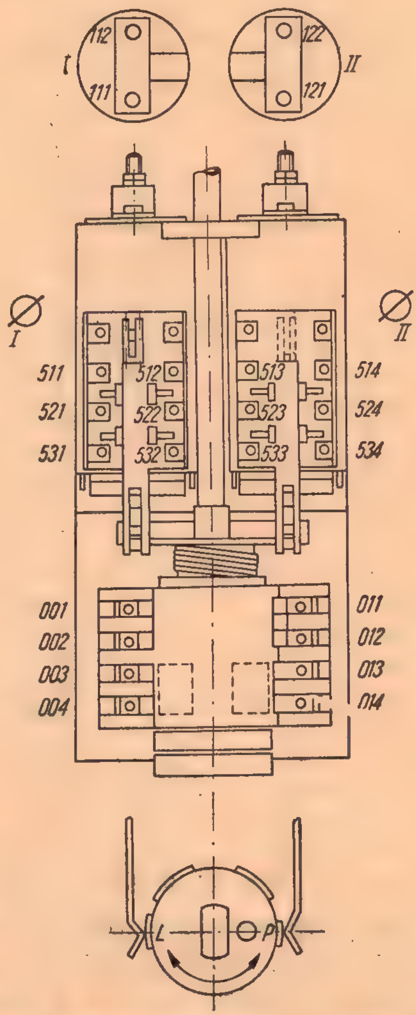
Zastawka *20* zostaje również uchylona i zawórka *13* umożliwia przełożenie dźwigni blokowej w prawo. Przez naciśnięcie uchwytu dźwigni występ zapadki dźwigni wychodzi z otworu *11*. Po przełożeniu dźwigni w prawo następuje przełączenie styków osiowych. Po puszczeniu dźwigni blokowej wraca ona samoczynnie do położenia zasadniczego pod działaniem sprężyny *22*. W położeniu zasadniczym występ zapadki dźwigni wchodzi znów w otwór zapadki.

Styki osiowe dźwigni blokowej i styki zastawki dźwigni zostają ponownie przełączone do położenia zasadniczego, elektromagnes zastawczy jest bez prądu i zastawka *20* zamyka dźwignię przeciwdziałając ponownemu przełożeniu w prawo. Dźwignia blokowa jest znowu w położeniu zasadniczym.

W taki sam sposób odbywa się blokowanie bloku końcowego przez przełożenie dźwigni blokowej w lewo.

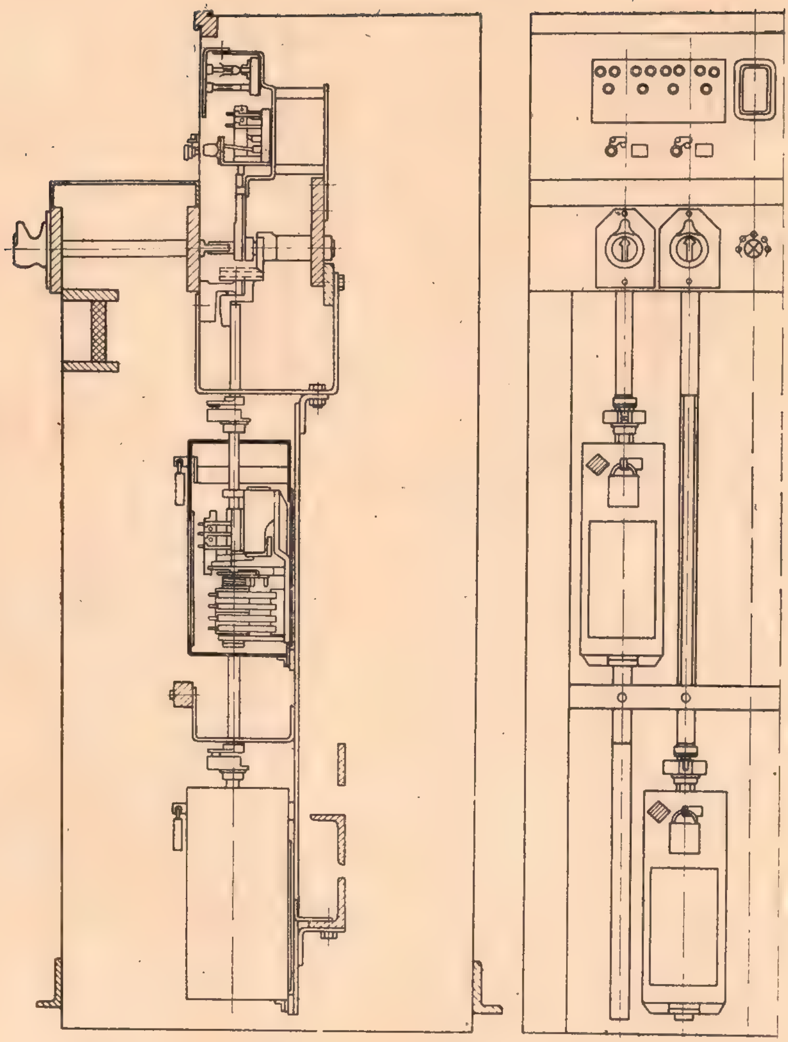
Warunkiem blokowania w tył jest uprzednie odblokowanie się bloku końcowego, sygnalizowane przez zaświecenie lampki *5* światłem czerwonym, oraz zjechanie ostatniej osi pociągu z odcinka oddziaływania, sygnalizowane przez zaświecenie się lampki *6* światłem białym.

Gdyby z jakichkolwiek powodów wjazd pociągu odbywał się na rozkaz szczególny lub sygnał zastępczy, wówczas obwód oddziaływania pociągu może być włączony przez naciśnięcie przycisku włącznika.



Rys. 23. Układ styków i numeracja zacisków przy dźwigni blokowej

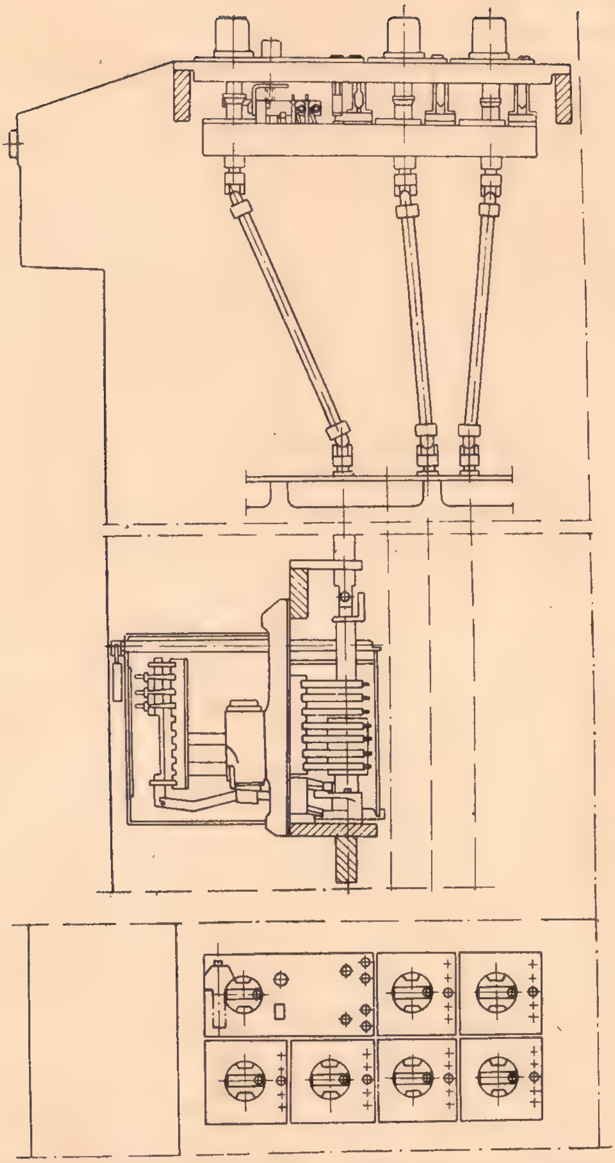
Przy naciśnięciu przycisku włącznika *2* pod działaniem dźwigni kątowej *25* następuje przesunięcie w prawo drabinki stykowej *23*. Zwolniony przycisk wraca samoczynnie do położenia zasadniczego; ponieważ jednak kołek *25* tkwi w wycięciu dźwigni *27*, przeto drabinka *23* nie wraca do położenia zasadniczego i styki *24* pozostają zwarte.



Rys. 24. Dźwignia blokowa w nastawnicy jednorzędowej

Po wjeździe pociągu następuje przełożenie dźwigni blokowej dla blokowania w tył. Wskutek naciśnięcia uchwytu dźwigni następuje naciśnięcie prawego ramienia dźwigni *27*, dzięki czemu kołek *26* zostaje zwolniony i drabinka stykowa *23* wraca do położenia zasadniczego pod działaniem sprężyny na dźwignię kolankową *25*. Zwarcie styków włącznika następuje więc przy naciśnięciu przycisku, a rozwarcie przy blokowaniu bloku końcowego.

Na rysunku 23 pokazany jest układ styków i numeracja zacisków przy dźwigni blokowej.



Rys. 25. Dźwignia blokowa w nastawnicy czterorzędowej

3. Dźwignie blokowe dostosowane do typów elektrycznych nastawnic z zależnościami suwakowymi.

Niezależnie od dźwigni blokowej opisanego typu w nastawnicach z zależnościami suwakowymi mogą być stosowane dźwignie blokowe o konstrukcji odpowiadającej typowi nastawnicy.

Na rysunku 24 pokazana jest dźwignia blokowa w nastawnicy jednorzędowej. Dźwignia ta może być przekładana w obie strony do 45°; różni się ona zewnętrznie od dźwigni przebiegowych jedynie kolorem uchwytu. Uchwyt ten jest biały z czerwoną strzałką pionową.

Wewnętrzna konstrukcja i działanie dźwigni blokowej jest takie samo jak dźwigni blokowej w osobnej obudowie, z tym że następuje tu jeszcze dodatkowe przeniesienie ruchu z osi poziomej na pionową za pomocą kół zębatych stożkowych. Ponadto przyciski i lampki kontrolne umieszczone są w płaszczyźnie pionowej.

Na rysunku 25 pokazana jest dźwignia blokowa w nastawnicy czterorzędowej. Konstrukcja tej dźwigni jest jeszcze bardziej zbliżona do dźwigni blokowej w osobnej obudowie, z tym że styki osiowe i zastawki dźwigni umieszczone są w komorze przekaźników i zgodnie z konstrukcją nastawnicy czterorzędowej przeniesienie ruchu z uchwytu dźwigni na oś pionową wykonane jest za pomocą osi pośredniej.

Uchwyt dźwigni blokowej oznaczony jest w odróżnieniu od innych dźwigni nastawczych punktem białym.

Rozdział V

OBWODY STEROWANIA I UZALEŻNIENIA BLOKÓW PRZEKAŹNIKOWYCH W NASTAWNICACH ELEKTRYCZNYCH Z ZALEŻNOŚCIAMI SUWAKOWYMI Z ZASTOSOWANIEM DŹWIGNI BLOKOWYCH

1. Blokada liniowa na linii dwutorowej

Na rysunku 26 podane są obwody sterujące i obwody zależności dla blokady liniowej dwutorowej.

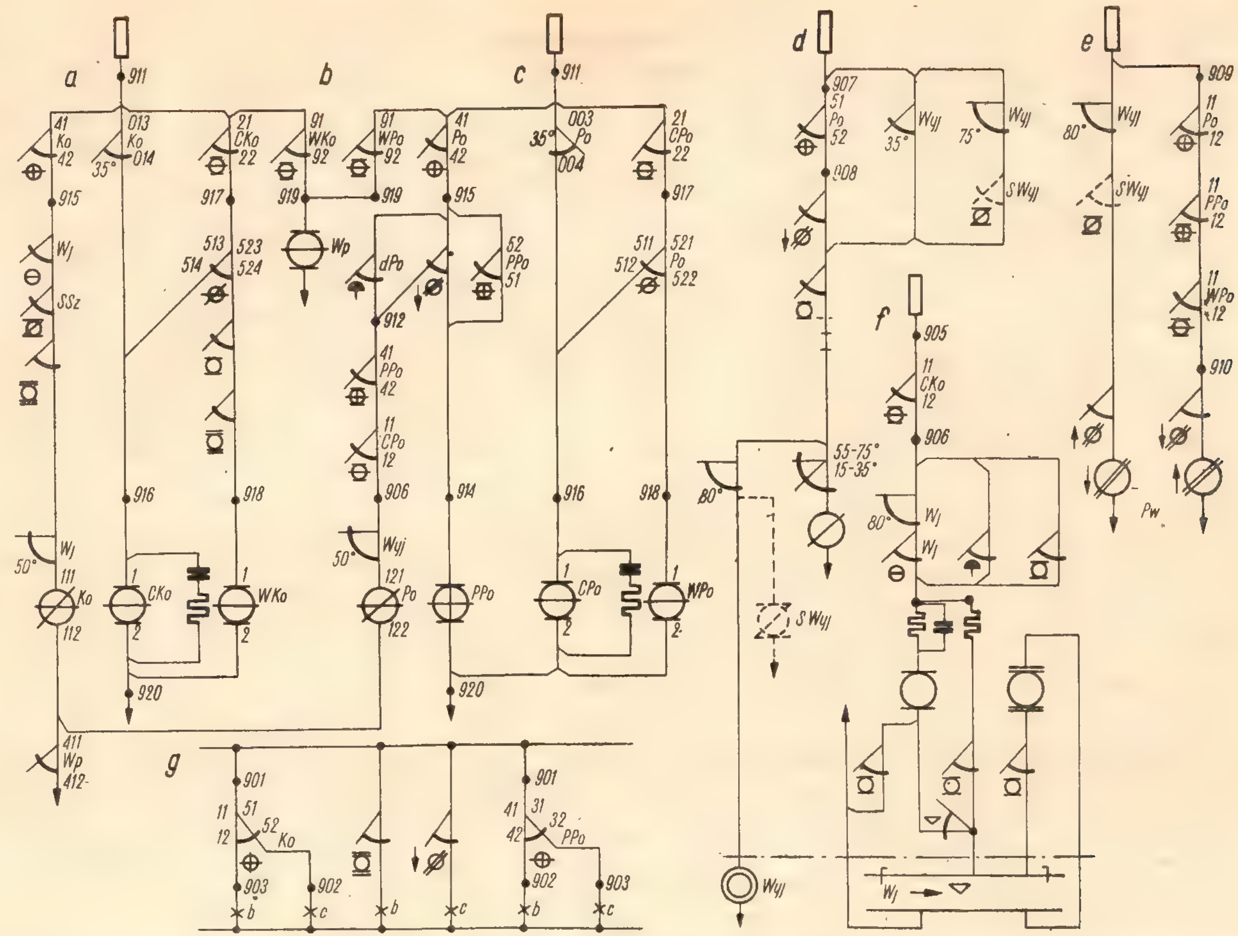
Można tu odróżnić następujące obwody:

- — obwód sterowania blokiem końcowym (*a*),
- — obwód przekaźnika włączającego przetwornicę blokową (*b*),
- — obwód sterowania blokiem początkowym (*c*),
- — obwód przebiegowo-sygnałowy dla wyjazdu (*d*),
- — obwód przekaźnika pzeciwwtórnego liniowego (*e*),
- — obwód odcinka izolowanego dla oddziaływania pociągu ną blokowanie bloku końcowego (*f*),
- — obwód sygnalizacyjny dla zasilania lampek sygnalizacyjnych przy dźwigni blokowej (*g*).

W obwodach sterowania bloku końcowego i początkowego występują znane nam już przekaźniki należące do zespołów blokowych, to jest przekaźnik czasowy i włączający, a w zespole bloku początkowego ponadto przekaźnik powtarzający *FPo*. Występują również obwody zastawek dźwigni blokowej, w których umieszczone są zależności warunkujące blokowanie bloków.

Jak wynika z obwodu przekaźnika włączającego *Wp*, przechodzi on w stan czynny na czas wzbudzenia przekaźnika *WKo* lub *WPo*, przy czym swym stykiem *411—412* przerywa obwody zastawki dźwigni blokowej do minusa baterii, a innym stykiem zamyka obwód zasilania prądem stałym przetwornicy blokowej (rys. 15—21).

W obwodzie przebiegowo-sygnałowym dla wyjazdów umieszczony jest styk *51—52* elektromagnesu blokowego *Po* analogicznie do blokady z blo-



Rys. 26. Blokada liniowa dla linii dwutorowych (obwody sterowania i uzależnienia bloków przekaźnikowych w nastawnicach suwakowych z dźwigniami blokowymi)

a — obwód sterowania blokiem końcowym, *b* — obwód przekaźnika *Wp* włączającego przetwornicę blokową, *c* — obwód sterowania blokiem początkowym, *d* — obwód przebiegowo-sygnałowy dla wyjazdu, *e* — obwód przekaźnika przeciwwtórnego liniowego, *f* — obwód odcinka izolowanego dla oddziaływania pociągu na blokowanie bloku końcowego, *g* — obwody sygnalizacyjne

kami elektromechanicznymi, przy których do obwodu przebiegowo-sygnałowego wchodzi styk pręta ryglowego bloku początkowego (rys. 3).

Obwód przekaźnika przeciwwtórnego liniowego zbudowany jest analogicznie, jak przy zastosowaniu bloków elektromechanicznych (rys. 3), z tym że w prawej gałęzi obwodu zamiast styku ryglowego bloku początkowego wprowadzony jest styk *11—12* elektromagnesu blokowego *Po*, a ponadto styk *11—12* przekaźnika *PPo* i styk *11—12* przekaźnika *WPo* dla kontroli opadania kotwic tych przekaźników.

Obwód odcinka izolowanego dla oddziaływania pociągu utworzono przez odpowiednie przekształcenie obwodu zastawki elektrycznej nad blokiem końcowym (rys. 3). W obwodzie tym po zjechaniu ostatniej osi pociągu z odcinka izolowanego przekaźnik zwalniający pozostaje wzbudzony aż do momentu wzbudzenia przekaźnika *CKo*, którego styk *11—12* przerywa zasilanie obwodu oddziaływania pociągu.

Działanie urządzeń jest następujące.

a. Wjazd pociągu

Położenie zasadnicze bloku końcowego

W stanie zasadniczym blok końcowy jest zablokowany, wszystkie przekaźniki i zastawka dźwigni znajdują się w stanie biernym, a przy dźwigni blokowej świeci się lampka biała.

Odblokowanie bloku końcowego

Gdy na sąsiednim posterunku ruchu nastąpi zablokowanie bloku początkowego, wówczas nasz blok końcowy odblokuje się i przełączone styki elektromagnesu *Ko* w obwodzie sygnalizacyjnym spowodują zgaśnięcie lampki białej i zaświecenie się lampki czerwonej. Jednocześnie w obwodzie zastawki dźwigni blokowej dla bloku końcowego zostaną przełączone styki *41—42* elektromagnesu blokowego *Ko*.

Nastawienie semafora wjazdowego

Przy przełożeniu dźwigni przebiegowo-sygnałowej do 80° zostaje włączony obwód oddziaływania pociągu. W tym czasie obwód zastawki dźwigni jest przerwany stykiem 50° dźwigni przebiegowo-sygnałowej.

Wjazd pociągu

Gdy wjeżdżający pociąg zjedzie z odcinka izolowanego, następuje wzbudzenie przekaźnika zwalniającego i zwarcie jego styku w obwodzie zastawki dźwigni dla bloku końcowego. Obwód zastawki przerwany jest teraz jedynie stykiem dźwigni przebiegowo-sygnałowej. Przy dźwigni blokowej zaświeca się biała lampka sygnalizacyjna sterowana przekaźnikiem zwalniającym.

Blokowanie bloku końcowego

Gdy dźwignia przebiegowo-sygnałowa zostaje cofnięta co najmniej do 45°, następuje wzbudzenie zastawki dźwigni blokowej dla bloku końcowego i dźwignia blokowa może być w jednym kierunku przełożona.

Przełożenie dźwigni blokowej do 35° powoduje wzbudzenie przekaźnika *CKo,* którego obwód jest zasilany przez własny styk *21—22* i styk *513—514* zastawki dźwigni. Zasilanie obwodu przez własny styk jest potrzebne, aby przekaźnik czasowy pozostał wzbudzony przez cały czas ewentualnego przytrzymania dźwigni blokowej w położeniu przełożonym oraz przez czas samoczynnego powrotu dźwigni blokowej do położenia końcowego aż do momentu zapadnięcia zastawki dźwigni

Styk *11—12* wzbudzonego przekaźnika *CKo* wyłącza obwód odcinka izolowanego i styk przekaźnika zwalniającego przerywa obwód zastawki dźwigni blokowej, powodując ponowne zamknięcie dźwigni blokowej po jej powrocie do położenia zasadniczego. Jednocześnie w obwodzie sygnalizacyjnym gaśnie lampka biała odcinka izolowanego i wówczas dopiero prąd płynie przez styk *21—22* wzbudzonego przekaźnika *CKo,* styk zastawki dźwigni *523—524* i przez zwarty styk przekaźnika włączającego i przekaźnika zwalniającego odcinka izolowanego do przekaźnika włączającego *WKo.* Jednocześnie styk zastawki dźwigni *513—514* przerywa obwód przekaźnika *CKo,* lecz układ bocznikowy kondensatora z opornikiem powoduje opóźnienie opadnięcia jego kotwicy po około 6 sekundach.

Przez ten czas jest wzbudzony przekaźnik włączający *WKo,* który swymi stykami, odpowiadającymi stykom przyciskowym w blokach elektromechanicznych, steruje obwodem blokowym prądu zmiennego (rys. 15 lub 16), przy czym styk *91—92* przekaźnika włączającego wzbudza przekaźnik przetwornicy blokowej *Wp,* powodując jej uruchomienie. Styk *411—412* przekaźnika *Wp* przerywa obwód do minusa baterii zarówno dla zastawki dźwigniowej bloku końcowego, jak i początkowego, wskutek czego w czasie blokowania jednego z tych bloków nie może być blokowany inny blok, co jest spowodowane małą mocą przetwornicy blokowej.

Po dwóch okresach prądu blokowego następuje zablokowanie bloku końcowego, przy czym przełączenie styków elektromagnesu bloku końcowego *Ko* w obwodzie sygnalizacyjnym powoduje zgaśnięcie lampki czerwonej i zapalenie się lampki białej.

Obwód blokowy jest jeszcze nadal zamknięty i następuje odblokowanie współpracującego bloku początkowego na posterunku sąsiednim. Dopiero po upływie około 6 sekund od powrotu dźwigni blokowej do położenia zasadniczego opada kotwica przekaźnika opóźniającego *WKo,* który swym stykiem wyłącza przekaźnik przetwornicy blokowej *Pb* i powoduje jej zatrzymanie.

Wszystkie obwody powróciły do stanu zasadniczego.

b. Wyjazd pociągu

Stan zasadniczy bloku początkowego

W stanie zasadniczym blok początkowy jest odblokowany i przekaźnik powtarzający *PPo* jest wzbudzony. Pozostałe przekaźniki zespołu bloku końcowego oraz zastawka dźwigni blokowej pozostają w stanie biernym.

W obwodzie sygnalizacyjnym świeci się lampka biała sygnalizująca stan zasadniczy bloku początkowego. Styk *51—52* eletromagnesu blokowego *Po* w obwodzie przebiegowo-sygnałowym jest zwarty i pozwala na przełożenie dźwigni przebiegowo-sygnałowej dla wyjazdu.

Wyjazd pociągu

Gdy dźwignia przebiegowo-sygnałowa zostanie przełożona do 80°, zostaje zasilone lewe uzwojenie przekaźnika przeciwwtórnego, przy czym przełączenie jego styków powoduje zaświecenie się lampki czerwonej w obwodzie sygnalizacyjnym. Przekaźnik powtarzający *PPo* pozostaje nadal wzbudzony przez własny styk *51—52* bocznikujący styk przekaźnika przeciwwtórnego.

Po wyjeździe pociągu i cofnięciu dźwigni przebiegowo-sygnałowej co najmniej do 45° następuje zamknięcie obwodu zastawki dźwigni blokowej dla bloku początkowego, co powoduje jej wzbudzenie. Blok początkowy może być zablokowany.

Blokowanie bloku początkowego

Po przełożeniu dźwigni blokowej do 35° i jej samoczynnym powrocie do położenia zasadniczego następuje kolejne wzbudzenie przekaźników *CPo*, *WPo* i *Wp* oraz zablokowanie bloku początkowego i odblokowanie współpracującego z nim bloku końcowego na posterunku sąsiednim w ten sam sposób, jak przy blokowaniu bloku końcowego. Wzbudzony przekaźnik *CPo* przerywa obwód zastawki dźwigni, umożliwiając jej zapadnięcie po samoczynnym dojściu do położenia zasadniczego. Po zablokowaniu bloku początkowego przekaźnik blokowy *PPo* nie jest już zasilany i przechodzi w stan bierny. Przez przełączone styki tego przekaźnika w obwodzie sygnalizacyjnym następuje zgaszenie lampki białej, a zaświecenie się czerwonej.

Mimo zablokowania bloku początkowego przekaźnik przeciwwtórny nie wraca do stanu zasadniczego, dopóki przekaźnik *WPo* pozostaje wzbudzony i trwa odblokowanie współpracującego bloku końcowego. Dopiero gdy przekaźnik *WPo* przejdzie w stan bierny, zostaje zasilone prawe uzwojenie przekaźnika przeciwwtórnego i jego czerwona lampka gaśnie w obwodzie sygnalizacyjnym.

W obwodzie zastawki dźwigni blokowej styk przekaźnika przeciwwtórnego jest zbocznikowany stykiem plombowanego przycisku doraźnego *dPo*. Pozwala to na blokowanie bloku początkowego, mimo że na semaforze wyjazdowym nie był uprzednio podany sygnał zezwalający na jazdę czy to z powodu niemożności przełożenia dźwigni przebiegowo-sygnałowej, czy też przy wyjeździe z toru, z którego nie ma zorganizowanego wyjazdu. W takim przypadku należy nacisnąć przycisk *dPo* podczas przekładania dźwigni blokowej.

Odblokowanie bloku początkowego

Gdy sąsiedni posterunek ruchu zablokuje swój blok końcowy, wówczas odblokuje się blok początkowy na naszym posterunku, wskutek czego następuje przełączenie styków elektromagnesu blokowego *Po*. Przekaźnik powtarzający *PPo* zostaje wzbudzony i wszystkie obwody wracają do stanu zasadniczego. W obwodzie sygnalizacyjnym gaśnie czerwona lampka i zaświeca się lampka biała sygnalizująca stan zasadniczy bloku początkowego.

2. Blokada liniowa trzypolowa na linii jednotorowej

Na rysunku 27 podane są obwody sterujące i obwody zależności trzypolowej blokady dla linii jednotorowej.

Blokada liniowa trzypolowa stwarza, jak wiemy, warunki ruchu jednokierunkowego na szlaku jednotorowym z możliwością zmiany kierunku ruchu w czasie, gdy szlak jest wolny.

Z powyższych względów obwody sterujące i zależności dla bloku końcowego i początkowego zbudowane są tak samo jak dla linii dwutorowej. Obwody blokowe (rys. 18 i 19) różnią się od obwodów dla linii dwutorowej (rys. 15 i 16) tylko tym, że w układzie trzyprzewodowym (rys. 19) stosuje się wspólny przewód powrotny dla bloku początkowego i końcowego. Do blokowania bloku pozwolenia stosowana jest osobna dźwignia blokowa.

Układ przekaźników *CPoz*, *WPoz* i *PPoz* zbudowany jest analogicznie jak w obwodzie sterowania bloku początkowego układ przekaźników *CPo*, *WPo* i *PPo*.

Obwód zastawki dźwigni bloku pozwolenia przechodzi przez styk *41—42* elektromagnesu blokowego *Po*, styk *41—42* przekaźnika *PPoz*, styk przekaźnika przeciwwtórnego i zwarty styk 35° dźwigni przebiegowo-sygnałowej. Ponadto w obwodzie zastawki umieszczony jest styk *U* uchwytu dźwigni bloku pozwolenia. Przekaźnik *Wp* włączający przetwornicę blokową może być również wzbudzony przez styk *91—92* przekaźnika *WPoz*.

Obwód zlecenia uzależnia blokowanie bloku pozwolenia od decyzji dyżurnego ruchu.

W obwodzie przebiegowo-sygnałowym dla wyjazdów oprócz styku *51—52* elektromagnesu blokowego *Pó* wchodzi również styk *51—52* elektromagnesu blokowego *Poz* i styk *533—534* zastawki dźwigni blokowej *Poz*.

Aby uzyskać odpowiednie działanie przekaźnika przeciwwtórnego w czasie blokowania bloku pozwolenia zastosowany jest przekaźnik przeciwwtórny pojedynczy. Przekaźnik ten jest w stanie zasadniczym wzbudzony i przechodzi w stan bierny przy przekładaniu dźwigni przebiegowo-sygnałowej dla wyjazdu do 80° lub przy wzbudzeniu przekaźnika *CPoz*, wskutek czego lewa gałąź obwodu przekaźnika przeciwwtórnego zostaje przerwana.

Przy sygnalizacji świetlnej styk 80° dźwigni przebiegowo-sygnałowej dla wyjazdu zbocznikowany jest biernym stykiem przekaźnika sygnałowego, aby przekaźnik przeciwwtórny nie przeszedł w stan bierny, zanim przekaźnik sygnałowy nie zostanie wzbudzony.

Ponowne wzbudzenie przekaźnika przeciwwtórnego następuje po zablokowaniu bloku początkowego, przy czym następuje zamknięcie obwodu w prawej gałęzi, lub po zablokowaniu bloku pozwolenia, przy czym następuje zamknięcie obwodu w środkowej gałęzi.

Obwód odcinka dla oddziaływania pociągu na blokowanie bloku końcowego jest wykorzystany jednocześnie dla zwolnienia przebiegu przy wyjeździe pociągu przez zastosowanie w tym obwodzie styku dźwigni przebiegowo-sygnałowej otwierającego obwód przy przełożeniu o 10° i styku zamykającego obwód przy przełożeniu dźwigni przebiegowo-sygnałowej do 35°. W obwodach sygnalizacyjnych dodane są obwody lampek dla bloku pozwolenia.

Ponieważ działanie bloku początkowego i końcowego jest takie samo jak na linii dwutorowej, pozostaje więc omówić tylko sterowanie i uzależnienie bloku pozwolenia.

Stan zasadniczy bloku pozwolenia

Zgodnie z zasadami ruchu uprzywilejowanym kierunkiem ruchu na linii jednotorowej jest kierunek biegu pociągów o numeracji nieparzystej, wobec czego posterunek ruchu wyprawiający pociągi nieparzyste na dany szlak ma blok pozwolenia w stanie zasadniczym odblokowany, natomiast na posterunku sąsiednim blok pozwolenia jest w stanie zasadniczym zablokowany. W układzie podanym na rys. 27 blok pozwolenia jest w stanie zasadniczym odblokowany, styk *51—52* elektromagnesu bloku pozwolenia *Poz* w obwodzie przebiegowo-sygnałowym jest zwarty i na semaforze wyjazdowym możliwe jest nastawienie sygnału zezwalającego na jazdę.

Styk zastawki dźwigni bloku pozwolenia w obwodzie przebiegowo-sygnałowym nie pozwala na przełożenie dźwigni przebiegowo-sygnałowej dla wyjazdu już od momentu przełożenia dźwigni blokowej bloku pozwolenia.

Styki przekaźnika powtarzającego *PPoz* w obwodzie sygnalizacyjnym sterują zasilaniem lampek kontrolnych bloku pozwolenia. Gdy blok pozwolenia jest odblokowany, świeci się lampka biała, a gdy jest zablokowany — lampka czerwona.

Zlecenie na blokowanie bloku pozwolenia

Gdy blok pozwolenia znajduje się w nastawni wykonawczej, przełożenie dźwigni blokowej dla blokowania bloku pozwolenia uzależnione jest od otrzymania zlecenia dyżurnego ruchu, co pokazane jest w schematach linią przerywaną.

Udzielenie zlecenia przez dyżurnego ruchu następuje przez naciśnięcie przycisku zlecenia, przy czym w nastawni wykonawczej następuje wzbudzenie przekaźnika zlecenia oraz zaświecenie białych lampek sygnalizacyjnych tak w nastawni dysponującej, jak i wykonawczej.

Jak wynika z obwodu przekaźnika zlecenia, udzielenie zlecenia jest niemożliwe, gdy na semaforze wyjazdowym był już podany sygnał zezwalający na jazdę (styk przekaźnika przeciwwtórnego) lub gdy blok początkowy albo pozwolenia jest zablokowany.

Przy blokowaniu bloku pozwolenia następuje wyłączenie obwodu przekaźnika zlecenia przez styk przekaźnika *PPoz*. Przekaźnik zlecenia przechodzi w stan bierny i obie lampki zlecenia gasną.

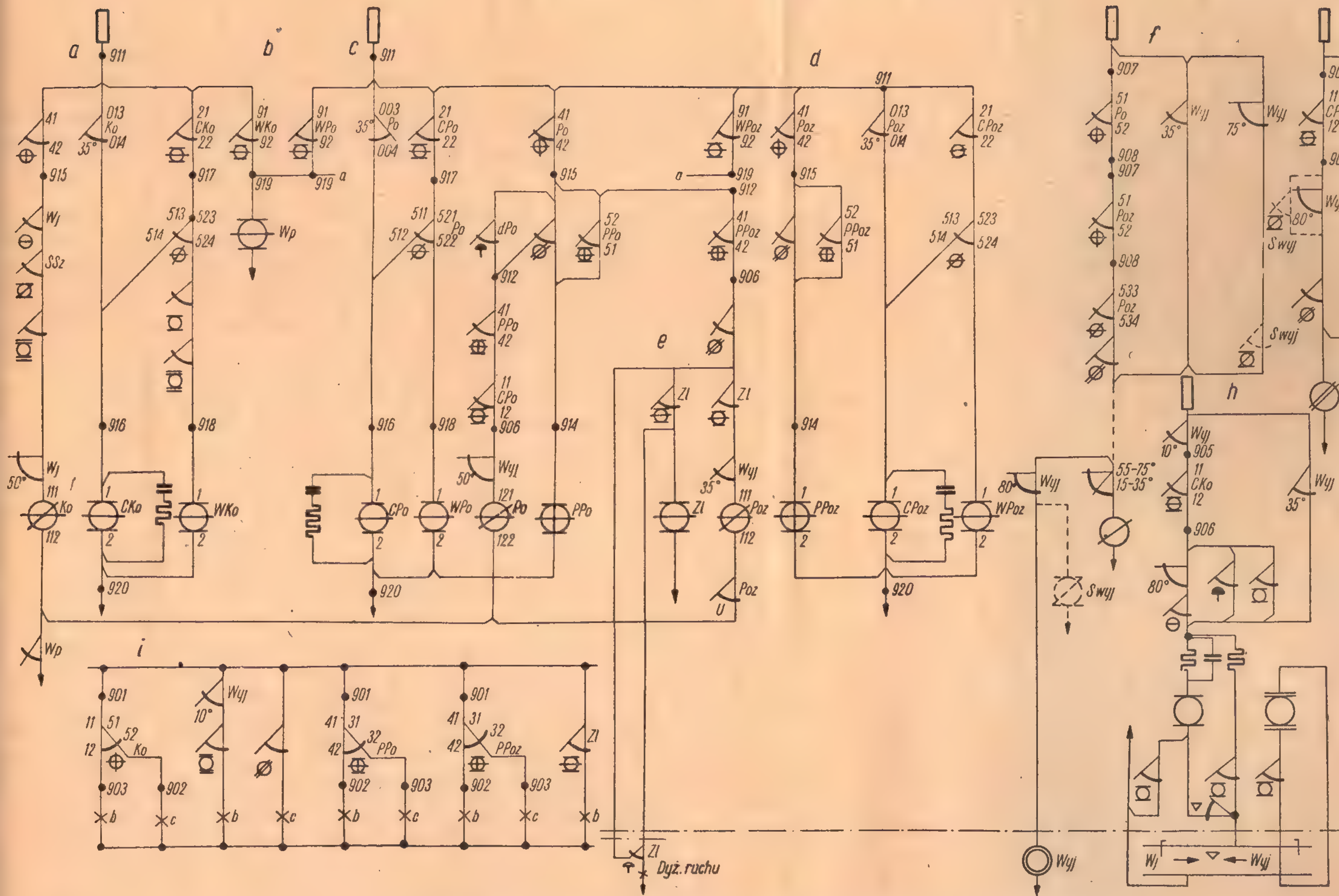
Blokowanie bloku pozwolenia

Przełożenie dźwigni blokowej (wzbudzenie zastawki dźwigni) dla blokowania bloku pozwolenia możliwe jest, gdy blok początkowy i blok pozwolenia są odblokowane oraz przekaźnik przeciwwtórny jest wzbudzony. Aby w takim stanie zastawka dźwigni nie była stale wzbudzona, w obwodzie jej dodany jest styk *U* uchwytu dźwigni bloku pozwolenia. Dopiero po uchyleniu zapadki uchwytu dźwigni następuje wzbudzenie zastawki dźwigni blokowej. Styk 35° dźwigni przebiegowo-sygnałowej dla wyjazdu znajdujący się w obwodzie zastawki dźwigni blokowej bloku pozwolenia uniemożliwia blokowanie bloku pozwolenia przy utwierdzonym przebiegu wyjazdowym. Po przełożeniu dźwigni blokowej do 35° następuje blokowanie bloku pozwolenia w ten sam sposób, jak bloku początkowego i końcowego.

Jak wynika z obwodu przekaźnika przeciwwtórnego, przy wzbudzeniu przekaźnika czasowego *CPoz* następuje przejście w stan bierny przekaźnika przeciwwtórnego, przy czym w obwodzie sygnalizacyjnym zaświeca się lampka czerwona.

Po zablokowaniu bloku pozwolenia i powrocie przekaźnika włączającego *WPoz* do stanu biernego przekaźnik przeciwwtórny powraca do położenia zasadniczego i w obwodzie sygnalizacyjnym gaśnie lampka czerwona.

Przejście w stan bierny przekaźnika przeciwwtórnego na czas blokowania bloku pozwolenia powoduje wyłączenie prądu z obwodu zastawki



Rys. 27. Blokada liniowa trzypolowa na linii jednotorowej (obwody sterowania i uzależnienia bloków przekaźnikowych w nastawnicach elektrycznych suwakowych z dźwigniami blokowymi)

a — obwód sterowania blokiem końcowym, *b* — obwód przekaźnika *Wp* włączającego przetwornicę blokową, *c* — obwód sterowania blokiem początkowym, *d* — obwód sterowania blokiem pozwolenia, *e* — obwód zlecenia na blokowanie bloku pozwolenia, *f* — obwód przebiegowo-sygnałowy dla wyjazdów, *g* — obwód przekaźnika przeciwwtórnego liniowego, *h* — obwód odcinka izolowanego dla zwolnienia przebiegu przy wyjazdach oraz oddziaływania pociągu dla blokowania bloku końcowego, *i* — obwody sygnalizacyjne

dźwigni bloku pozwolenia i jej zapadnięcie z chwilą samoczynnego powrotu dźwigni do położenia zasadniczego. Ponadto takie działanie przekaźnika przeciwwtórnego kontroluje prawidłowość zablokowania bloku pozwolenia, tzn. w razie niezablokowania przekaźnik przeciwwtórny nie powraca do stanu zasadniczego, zamykając semafory wyjazdowe swym rozwartym stykiem w obwodzie przebiegowo-sygnałowym.

Odblokowanie bloku pozwolenia

Gdy sąsiedni posterunek ruchu zablokuje swój blok pozwolenia, wówczas następuje odblokowanie bloku pozwolenia na naszym posterunku. Styki elektromagnesu blokowego *Poz* zostają przełączone i następuje wzbudzenie przekaźnika powtarzającego *PPoz* przez styk przekaźnika przeciwwtórnego. Przekaźnik *PPoz* uzyskuje dodatkowy obwód zasilania przez własny styk.

Przy dźwigni blokowej bloku pozwolenia gaśnie lampka czerwona i zaświeca się lampka biała.

Rozdział VI

OBWODY STEROWANIA I UZALEŻNIENIA BLOKÓW PRZEKAŹNIKOWYCH W NASTAWNICACH ELEKTRYCZNYCH Z ZALEŻNOŚCIAMI SUWAKOWYMI PRZY ZASTOSOWANIU PRZYCISKÓW BLOKOWYCH

1. Zasady ogólne

Sterowanie blokami przekaźnikowymi za pomocą dźwigni blokowych stosowane jest w eksploatowanych nastawnicach elektrycznych z zależnościami suwakowymi.

Analizując uprzednio opisane sterowanie za pomocą dźwigni blokowych można z łatwością stwierdzić, że blokowanie bloku przekaźnikowego jest następstwem kolejnego wzbudzenia przekaźnika czasowego i włączającego, przy czym wzbudzenie przekaźnika czasowego następuje przez chwilowe zwarcie styku dźwigni blokowej po jej przełożeniu do 35°. Taką samą funkcję może w zupełności spełnić przycisk zwrotny.

Dźwignia blokowa wyposażona jest w zastawkę dźwigniową, w której obwodzie wykonane są zależności warunkujące blokowanie bloku. Aby warunki te były spełnione również przy użyciu przycisku, należy w obwodzie przekaźnika czasowego wykonać zależności elektryczne, które były dotychczas w obwodzie dźwigni blokowej.

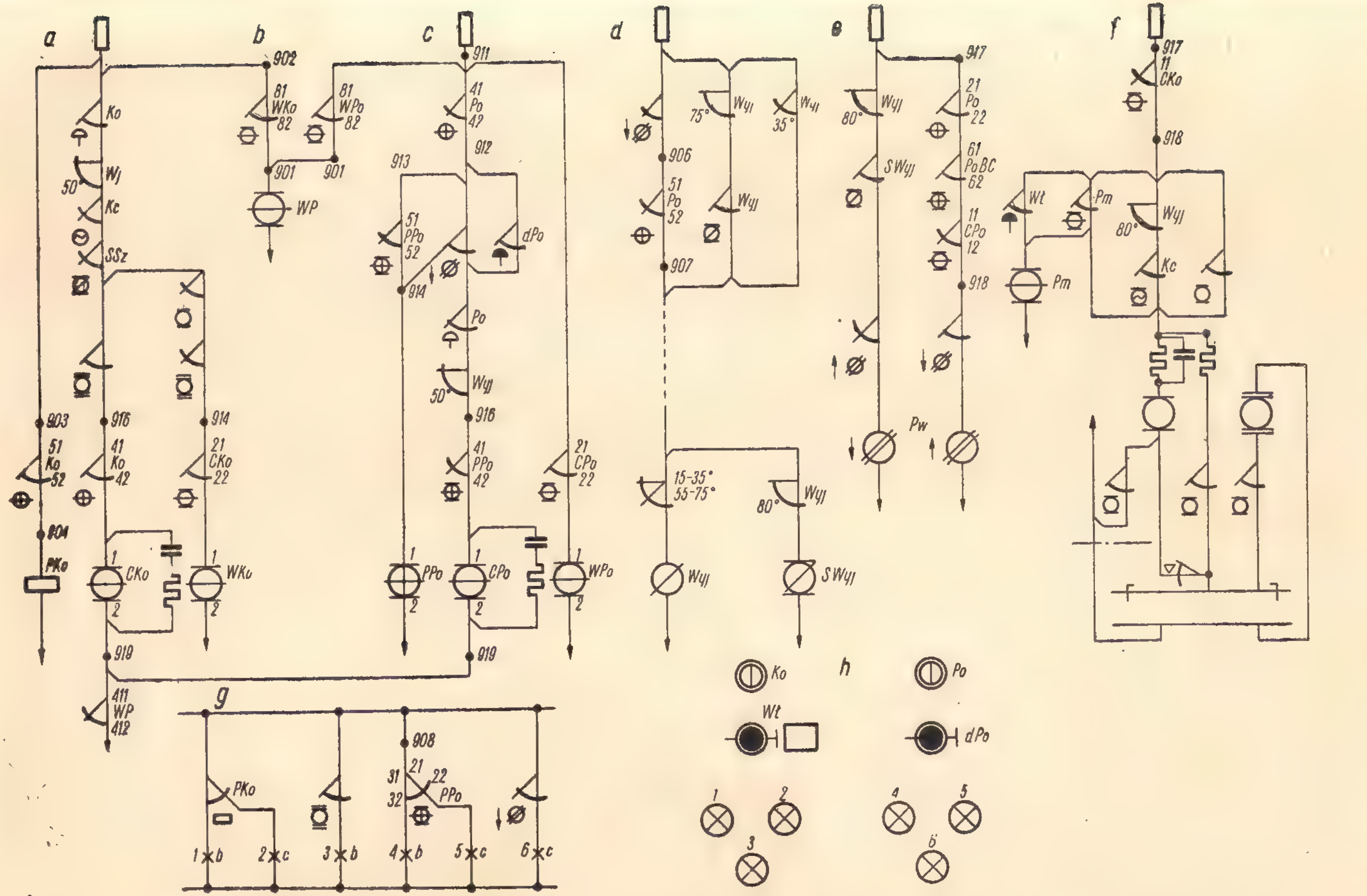
Gdy warunki określone tymi zależnościami nie są spełnione, naciśnięcie przycisku blokowego będzie bezskuteczne.

Obwody blokowe prądu zmiennego nie wymagają żadnych zmian.

Dźwignie blokowe zastosowano w nastawnicach suwakowych ze względu na zachowanie jednolitości urządzeń i dla podkreślenia ważności czynności blokowania oraz w celu zapobieżenia przypadkowej obsłudze.

W dobie szerokiego rozwoju urządzeń przekaźnikowych takie względy nie mogą wchodzić w rachubę.

Przy przebudowach nastawnic elektrycznych z zależnościami suwakowymi celowe jest zastosowanie przycisków blokowych dla uzyskania wolnych miejsc na dźwignie nastawcze albo dla uniknięcia produkowania pojedynczych sztuk dźwigni blokowych.



Rys. 28. Blokada liniowa na linii dwutorowej (obwody sterowania i uzależnienia bloków przekaźnikowych w nastawnicach elektrycznych suwakowych z przyciskami blokowymi)

a — obwód sterowania blokiem końcowym, *b* — obwód przekaźnika *Wp* włączającego przetwornicę blokową, *c* — obwód sterowania blokiem początkowym, *d* — obwód przebiegowo-sygnałowy dla wyjazdów, *e* — obwód przekaźnika przeciwwtórnego liniowego, *f* — obwód odcinka izolowanego dla oddziaływania pociągu na blokowanie bloku końcowego, *g* — obwody sygnalizacyjne, *h* — układ przycisków blokowych i lampek kontrolnych

2. Blokada liniowa na linii dwutorowej

Obwody sterujące i obwody zależności dla blokady na linii dwutorowej podane są na rysunku 28, a obwody blokowe na rysunkach 15, 16 lub 17, lecz bez styku przekaźnika *DKo*. Porównując te obwody z obwodami sterowania za pomocą dźwigni (rys. 26), widzimy, że powstały one przez przeniesienie zależności ze skasowanego obwodu zastawki dźwigni blokowej do obwodu przekaźnika czasowego i zastąpienie styku dźwigni blokowej stykiem przycisku blokowego.

Jednolity czas blokowania uzyskuje się w ten sposób, że we wspólnym przewodzie przekaźników czasowych (*CKo*, *CPo*) znajduje się styk przekaźnika *Wp*, który włącza przetwornicę blokową i przerywa obwód tych przekaźników w chwili rozpoczęcia blokowania. Styk ten ma również uniemożliwić jednoczesne blokowanie innego bloku ze względu na małą moc przetwornicy blokowej.

Działanie obwodów jest następujące.

a. Wjazd pociągu

Położenie zasadnicze

W stanie zasadniczym blok końcowy jest zablokowany i wszystkie przekaźniki zespołu bloku końcowego są w stanie biernym. Przy przycisku bloku końcowego świeci się biała lampka kontrolna *1*.

Odblokowanie bloku końcowego

Gdy na sąsiednim posterunku ruchu zostaje zablokowany blok początkowy, wówczas na naszym posterunku blok końcowy odblokuje się. Przekaźnik powtarzający *PKo* zostaje wzbudzony przełączając swymi stykami obwody lampek sygnalizacyjnych, wskutek czego gaśnie lampka biała *1* i zaświeca się czerwona *2*. Jednocześnie w obwodzie przekaźnika *CKo* zostaje zwarty styk *41—42* elektromagnesu blokowego *Ko*. Odblokowany blok końcowy nie może być z powrotem zablokowany, gdyż styk przekaźnika zwalniającego odcinka izolowanego przerywa obwód przekaźnika *CKoA*. Naciskanie przycisku blokowego jest bezskuteczne.

Nastawienie sygnału zezwalającego na jazdę

Przy nastawieniu na semaforze wjazdowym sygnału zezwalającego styk 80° dźwigni przebiegowo-sygnałowej i styk przekaźnika kontroli światła czerwonego włącza obwód odcinka izolowanego, a styk 50° dźwigni przebiegowo-sygnałowej przerywa obwód przekaźnika *CKo* i blok końcowy nie może być również zablokowany.

Przy wjeździe pociągu na sygnał zastępczy lub rozkaz szczególny należy nacisnąć przycisk *Wl* z licznikiem, wskutek czego następuje wzbudzenie przekaźnika pomocniczego *Pm*, a przez jego styk — włączenie obwodu odcinka izolowanego.

Wjazd pociągu

Gdy pociąg zjedzie ostatnią osią z odcinka izolowanego, następuje wzbudzenie przekaźnika zwalniającego, powodując zaświecenie białej lampki kontrolnej *3* przy przycisku blokowym *Ko*, jednocześnie w obwodzie przekaźnika *CKo* styk przekaźnika zwalniającego zamyka obwód.

Blokowanie bloku końcowego

Po cofnięciu dźwigni przebiegowo-sygnałowej do 45° możemy zablokować blok końcowy przez krótkotrwałe naciśnięcie przycisku blokowego. Wskutek naciśnięcia przycisku blokowego następuje wzbudzenie przekaźnika *CKo*. Przekaźnik ten powoduje swym stykiem wyłączenie obwodu odcinka izolowanego i przygotowanie obwodu wzbudzenia przekaźnika *WKo*. Przekaźniki włączający i zwalniający odcinka izolowanego przechodzą w stan bierny i następuje wzbudzenie przekaźnika *WKo*. Przy przycisku blokowym gaśnie biała lampka kontrolna *3*. Wzbudzony przekaźnik *WKo* przełącza swe styki w obwodzie blokowym bloku końcowego oraz powoduje wzbudzenie przekaźnika *Wp* włączającego przetwornicę blokową.

Styk przekaźnika zwalniającego odcinka izolowanego i przekaźnika *Wp* włączającego przetwornicę blokową przerywają obwód przekaźnika czasowego *CKo*. Opadanie kotwicy przekaźnika *CKo* jest opóźnione o około 6 sekund, wobec tego w tym czasie wzbudzony jest przekaźnik włączający *WKo*.

Po dwóch okresach prądu blokowego następuje zablokowanie bloku końcowego, przy czym następuje przełączenie styków elektromagnesu blokowego, powodując zgaśnięcie czerwonej lampki *2* przy przycisku blokowym *Ko* i zaświecenie lampki białej *1*. Obwód blokowy jest nadal zamknięty, aż do opadnięcia kotwic przekaźników *CKo* oraz *WKo* i w tym czasie następuje odblokowanie bloku początkowego na posterunku współpracującym.

b. Wyjazd pociągu

Położenie zasadnicze

W położeniu zasadniczym blok początkowy jest odblokowany i przekaźnik powtarzający *PPo* jest wzbudzony. Pozostałe przekaźniki zespołu bloku początkowego, a mianowicie przekaźnik *CPo* i *WPo* — są w stanie biernym. Przy przycisku blokowym świeci się biała lampka *4*. Blok początkowy nie może być zablokowany przez naciśnięcie przycisku blokowego *Po*, gdyż obwód przekaźnika czasowego *CPo* jest przerwany przez styk przekaźnika przeciwwtórnego.

Wyjazd pociągu

Po przełożeniu dźwigni przebiegowo-sygnałowej do 80° następuje wzbudzenie przekaźnika sygnałowego i lewego uzwojenia przekaźnika przeciwwtórnego, powodując przełączenie styków w obwodzie przekaźnika *CPo*

i *PPo* oraz w obwodzie przebiegowo-sygnałowym i sygnalizacyjnym. Przy przycisku blokowym *Po* zaświeca się czerwona lampka *6*. Blok początkowy nie może być jednak zablokowany, gdyż obwód przekaźnika *CPo* jest przerwany stykiem 50° dźwigni przebiegowo-sygnałowej.

Blokowanie bloku początkowego

Po cofnięciu dźwigni przebiegowo-sygnałowej do 45° blokujemy blok początkowy przez naciśnięcie przycisku *Po*. Przekaźnik *CPo* zostaje wzbudzony i swym stykiem wzbudza przekaźnik włączający *WPo*, który przełącza swe styki w obwodzie blokowym bloku początkowego i wzbudza przekaźnik *Wp*. Przekaźnik *Wp* jednym swym stykiem uruchamia przetwornicę blokową, a drugim stykiem przerywa obwód przekaźnika czasowego *CPo*, który zwalnia kotwicę po upływie 6 sek. W obwodzie przekaźnika *CPo* znajduje się styk przekaźnika *PPo* służący do kontroli zgodności jego stanu ze stanem elektromagnesu blokowego *Po*.

Po dwóch okresach prądu blokowego zostaje zablokowany blok początkowy, przy czym następuje przełączenie styków elektromagnesu blokowego i przejście w stan bierny przekaźnika powtarzającego *PPo*, powodując zgaśnięcie białej lampki *4* i zaświecenie się czerwonej lampki *5* przy przycisku blokowym *Po*. Obwód blokowy jest jeszcze nadal zamknięty, aż do opadnięcia kotwic przekaźników *CPo* i *WPo*, po czym następuje wzbudzenie prawego uzwojenia przekaźnika przeciwwtórnego i przekaźnik ten wraca do położenia zasadniczego. Przy przycisku blokowym gaśnie lampka czerwona *6*. W tym samym czasie następuje odblokowanie bloku końcowego na posterunku współpracującym.

Blok początkowy może być również zablokowany, gdy na semaforze wyjazdowym nie był podany sygnał zezwalający na jazdę, a pociąg został wyprawiony na sygnał zastępczy lub rozkaz szczególny. W takim przypadku jednocześnie z przyciskiem blokowym *Po* należy nacisnąć przycisk doraźny *dPo* po zdjęciu z niego plomby.

Odblokowanie bloku początkowego

Gdy sąsiedni posterunek ruchu zablokuje blok końcowy, następuje odblokowanie bloku początkowego na naszym posterunku. Styki elektromagnesu blokowego *Po* zajmują położenie zasadnicze i przekaźnik powtarzający *PPo* zostaje wzbudzony w obwodzie przechodzącym przez styk przekaźnika przeciwwtórnego, po czym jest dodatkowo zasilany przez własny styk. Przy przycisku blokowym *Po* gaśnie lampka czerwona *5* i zaświeca się lampka biała *4*.

3. Blokada liniowa trzypolowa na linii jednotorowej

Na rysunku 29 podane są obwody sterujące i obwody zależności blokady liniowej trzypolowej dla linii jednotorowej z przyciskami blokowymi w nastawnicach elektrycznych z zależnościami suwakowymi.

Obwody blokowe podane są na rysunkach 18, 19 i 20. W przypadku stosowania obwodów blokowych według rysunku 20, to jest w razie wprowadzenia wspólnych przewodów dla bloku początkowego i końcowego, stosuje się dwa przekaźniki powtarzające *1 PPoz* i *2 PPoz* w celu uzyskania koniecznej ilości styków do połączenia obwodów blokowych.

Obwody sterowania bloku końcowego i początkowego są takie same jak dla linii dwutorowej, nie wymagają więc powtórnego omawiania.

Obwód odcinka izolowanego przystosowany jest do oddziaływania tak przy wjeździe, jak i wyjeździe pociągu. Pozostaje więc do omówienia sterowanie blokiem pozwolenia i jego uzależnienie w obwodzie przebiegowo-sygnałowym i przeciwwtórnym.

Stan zasadniczy bloku pozwolenia

W rozpatrywanym przykładzie blok pozwolenia jest w stanie zasadniczym zablokowany, co poznajemy po rozwartym styku elektromagnesu bloku pozwolenia *Poz* w obwodzie przebiegowo-sygnałowym. Wynika z tego, że przy zablokowanym bloku pozwolenia uniemożliwione jest nastawienie na semaforze wyjazdowym sygnału zezwalającego na jazdę. Styk przekaźnika *PPoz* zamyka obwód lampki czerwonej *8* przy przycisku blokowym *Poz.*

Odblokowanie bloku pozwolenia

Gdy sąsiedni posterunek ruchu zablokuje swój blok pozwolenia, wówczas następuje odblokowanie bloku pozwolenia na naszym posterunku. Styki elektromagnesu blokowego *Poz* zostają przełączone i wskutek tego przekaźniki powtarzające *1 PPoz* i *2 PPoz* są wzbudzone przez styk przekaźnika przeciwwtórnego, a ponadto dodatkowo zasilane przez styk przekaźnika powtarzającego *1 PPoz.* Przy przycisku blokowym *Poz* gaśnie lampka czerwona *8* i zaświeca się lampka biała 7.

Blokowanie bloku pozwolenia

Wzbudzenie przekaźnika *CPoz* następuje wskutek naciśnięcia przycisku blokowego *Poz* w momencie, gdy bloki początkowy i pozwolenia są odblokowane i przekaźnik przeciwwtórny jest wzbudzony. W razie niespełnienia jednego z tych warunków obwód przekaźnika *CPoz* jest przerwany i naciśnięcie przycisku *Poz* nie daje wyniku. Bezkuteczne jest również naciśnięcie przycisku *Poz*, jeżeli jednocześnie naciśnięty jest przycisk blokowy *Po.*

Wzbudzenie przekaźnika *CPoz* powoduje przejście w stan bierny przekaźnika przeciwwtórnego i przygotowanie wzbudzenia przekaźnika *WPoz.* Bierny styk przekaźnika przeciwwtórnego zamyka obwód przekaźnika *WPoz.* Wzbudzony przekaźnik *WPoz* przełącza swe styki w obwodzie blokowym, a jeden jego styk zamyka obwód przekaźnika *Wp.* Jeden styk przekaźnika *Wp* włącza przetwornicę blokową, a drugi styk przerywa połączenie z minusem baterii w obwodach przekaźników *CKo, CPo* i *CPoz.*

W obwodzie przekaźnika *CPoz* znajdują się styki przekaźników powtarzających *1 PPoz* i *2 PPoz*, służące do kontroli zgodności ich stanu ze stanem elektromagnesu blokowego *Poz*. Ponieważ opadnięcie kotwicy przekaźnika *CPoz* jest opóźnione o około 6 sekund, przeto opadnięcie kotwicy przekaźnika *WPoz* następuje również po upływie tego czasu. Po dwóch okresach prądu blokowego następuje zablokowanie bloku pozwolenia, przy czym przekaźniki *1 PPoz* i *2 PPoz* przechodzą w stan bierny, gaśnie biała lampka 7 przy przycisku blokowym *Poz* i zaświeca się lampka czerwona *8*. Obwód blokowy jest jeszcze nadal zamknięty aż do opadnięcia kotwic przekaźników *CPoz* i *WPoz*, po czym następuje wzbudzenie przekaźnika przeciwwtórnego. W tym samym czasie następuje odblokowanie bloku pozwolenia na posterunku sąsiednim.

Przejście w stan bierny przekaźnika przeciwwtórnego na czas blokowania bloku pozwolenia kontroluje prawidłowość zablokowania bloku pozwolenia. Gdyby zablokowanie bloku pozwolenia nie nastąpiło, przekaźnik przeciwwtórny nie powróciłby do stanu zasadniczego, zamykając semafory wyjazdowe swym rozwartym stykiem w obwodzie przebiegowo-sygnałowym.

Zlecenie na blokowanie bloku pozwolenia

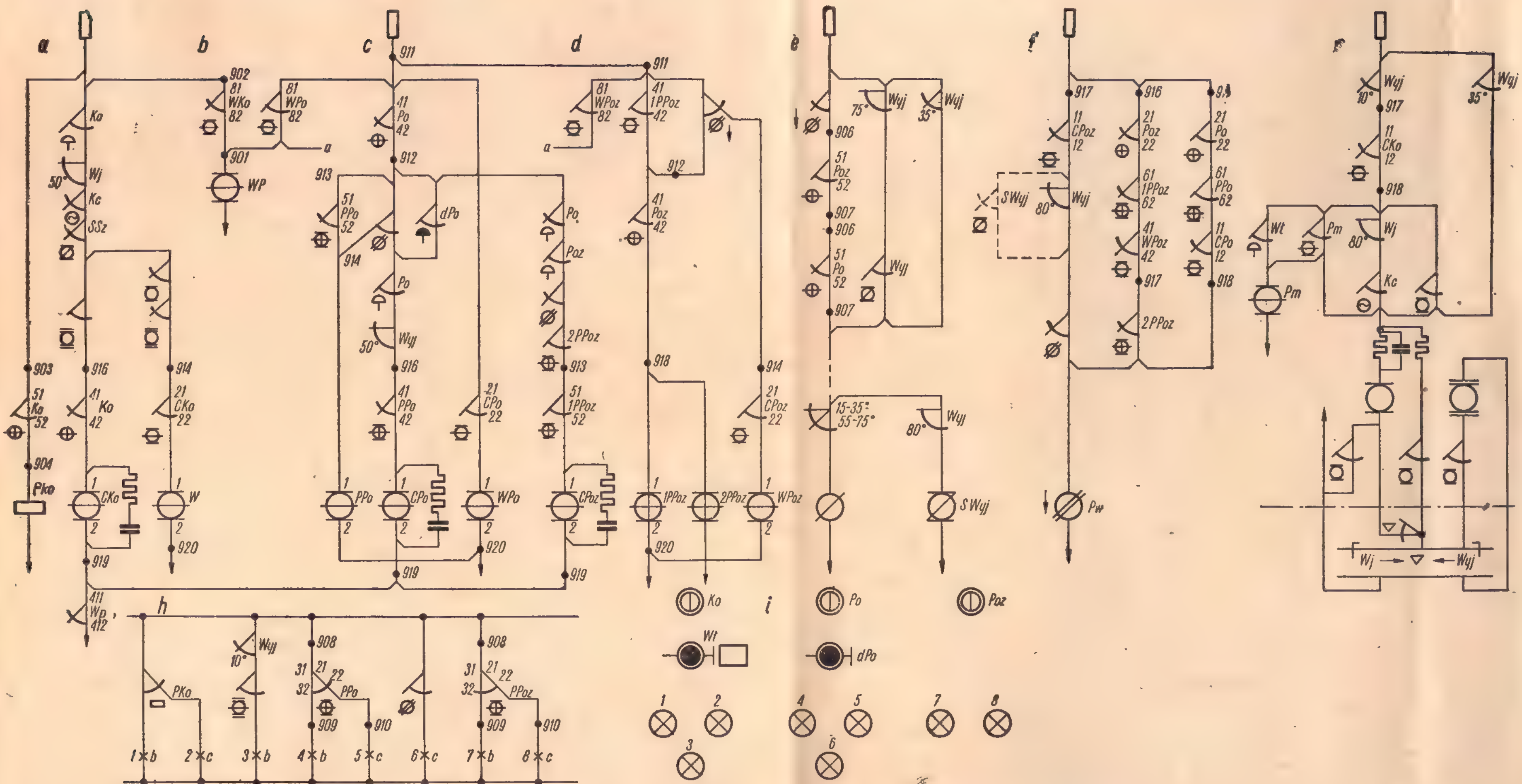
Jeżeli blok pozwolenia znajduje się w nastawni wykonawczej, to blokowanie bloku pozwolenia zależy od zlecenia danego przez dyżurnego ruchu (rys. 30). Danie zlecenia przez dyżurnego ruchu następuje wskutek naciśnięcia przycisku zlecenia. Przekaźnik zlecenia zostaje wtedy wzbudzony w nastawni wykonawczej i następuje zaświecenie się lampek białych zarówno w nastawni dysponującej jak i wykonawczej.

Udzielenie zlecenia nie jest możliwe, gdy przekaźnik przeciwwtórny nie znajduje się w stanie zasadniczym i blok początkowy lub blok pozwolenia nie jest odblokowany, gdyż wówczas obwód przekaźnika zlecenia jest przerwany. Styk przekaźnika zlecenia umieszczony jest w obwodzie przekaźnika czasowego *CPoz*, wobec czego blokowanie bloku pozwolenia bez udzielonego zlecenia nie jest możliwe. Gdy blok pozwolenia zostaje zablokowany, gasną lampki sygnalizacyjne na obu nastawnicach.

4. Obwód oddziaływania pociągu na blokowanie bloku końcowego przy zastosowaniu izolacji torów i rozjazdów do nastawnic elektrycznych z zależnościami suwakowymi

Gdy do nastawnicy suwakowej zastosowano izolację torów i rozjazdów, wówczas obwody oddziaływania pociągów wykonuje się bez przycisków szynowych wykorzystując styki przekaźników torowych. Obwody oddziaływania na blok końcowy przekaźnikowy pokazane są na rysunku 31.

Włączenie obwodu odbywa się tak samo jak przy zastosowaniu szyny izolowanej z przyciskiem szynowym. Jednak z powodu niemożności zasto-



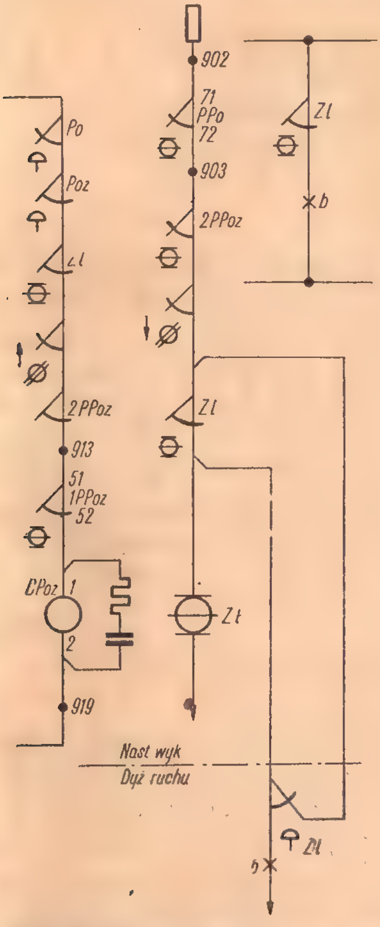
Rys. 29. Blokada liniowa trzypolowa na linii jednotorowej (obwody sterowania i uzależnienia bloków przekaźnikowych w nastawnicach elektrycznych suwakowych z przyciskami blokowymi)

a — obwód sterowania blokiem końcowym, *b* — obwód przekaźnika *Wp* włączającego przetwornicę blokową, *c* — obwód sterowania blokiem początkowym, *d* — obwód sterowania blokiem pozwolenia, *e* — obwód przebiegowo-sygnałowy dla wyjazdów, *f* — obwód przekaźnika przeciwwtórnego, *g* — obwód odcinka izolowanego dla zwolnienia przebiegu i oddziaływania pociągu na blokowanie bloku końcowego, *h* — obwody sygnalizacyjne, *i* — układ przycisków blokowych i lampek kontrolnych

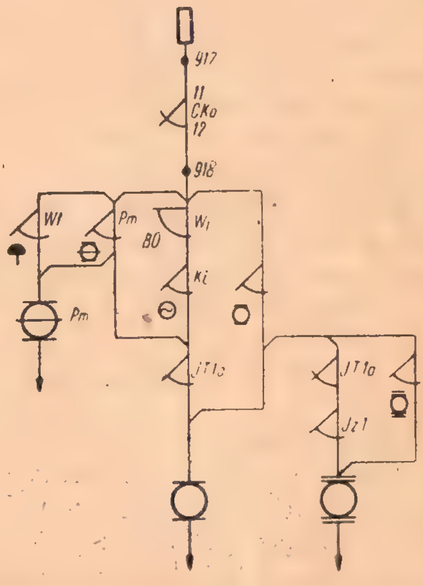
elektromagnesu blokowego *Poz*. Ponieważ opadnięcie kotwicy przekaźnika

sowania przycisku stabilnego włączającego obwód dla jazdy bez sygnału zezwalającego na semaforze — stosuje się przycisk zwrotny z licznikiem mechanicznym. Po naciśnięciu przycisku następuje wzbudzenie przekaźnika *Pm*, którego styk włącza cały układ.

Po wjechaniu pierwszej osi pociągu na odcinek *JT1a*, położony bezpośrednio za semaforem wjazdowym, następuje wzbudzenie przekaźnika włączającego. Wzbudzony przekaźnik włączający jest zasilany przez własny styk. Gdy pociąg zjedzie z odcinka izolowanego *JT1a* (którego koniec popowinien się znajdować co najmniej 100 m za semaforem wjazdowym), a zwrotnica położona bezpośrednio za tym semaforem jest zajęta przez



Rys. 30. Obwód zlecenia na blokowanie bloku pozwolenia



Rys. 31. Obwód oddziaływania pociągu na blokowanie bloku końcowego z izolacją torów i rozjazdów do nastawnic suwakowych

tabor, następuje wzbudzenie przekaźnika zwalniającego, przy czym zostaje on zasilony przez własny styk.

Wyłączenie obwodu następuje przez styk przekaźnika *CKo* podczas blokowania bloku końcowego.

Rozdział VII

OBWODY STEROWANIA I UZALEŻNIENIA BLOKÓW PRZEKAŹNIKOWYCH W NASTAWNICACH PRZEKAŹNIKOWYCH

1. Zasady ogólne

Różnice w budowie i działaniu nastawnic przekaźnikowych w porównaniu z nastawnicami suwakowymi wymagają również odpowiednich zmian w obwodach sterowania i uzależnienia bloków przekaźnikowych. Zamiast styków dźwigni przebiegowo-sygnałowych występujących w nastawnicach suwakowych zastosowano styki przekaźników sygnałowych, wprowadzono układ oddziaływania pociągu na blokowanie bloku końcowego, dostosowany do nastawnic przekaźnikowych przy całkowitej izolacji torów i zwrotnic, oraz zastosowano przystosowany do nastawnic przekaźnikowych układ przeciwwtórności liniowej. Zastosowano także odmienny sposób rozwiązania obwodów sygnalizacyjnych, dostosowany do nastawnic przekaźnikowych z kostkowym planem świetlnym połączonym z pulpitem nastawczym.

2. Blokada liniowa na linii dwutorowej

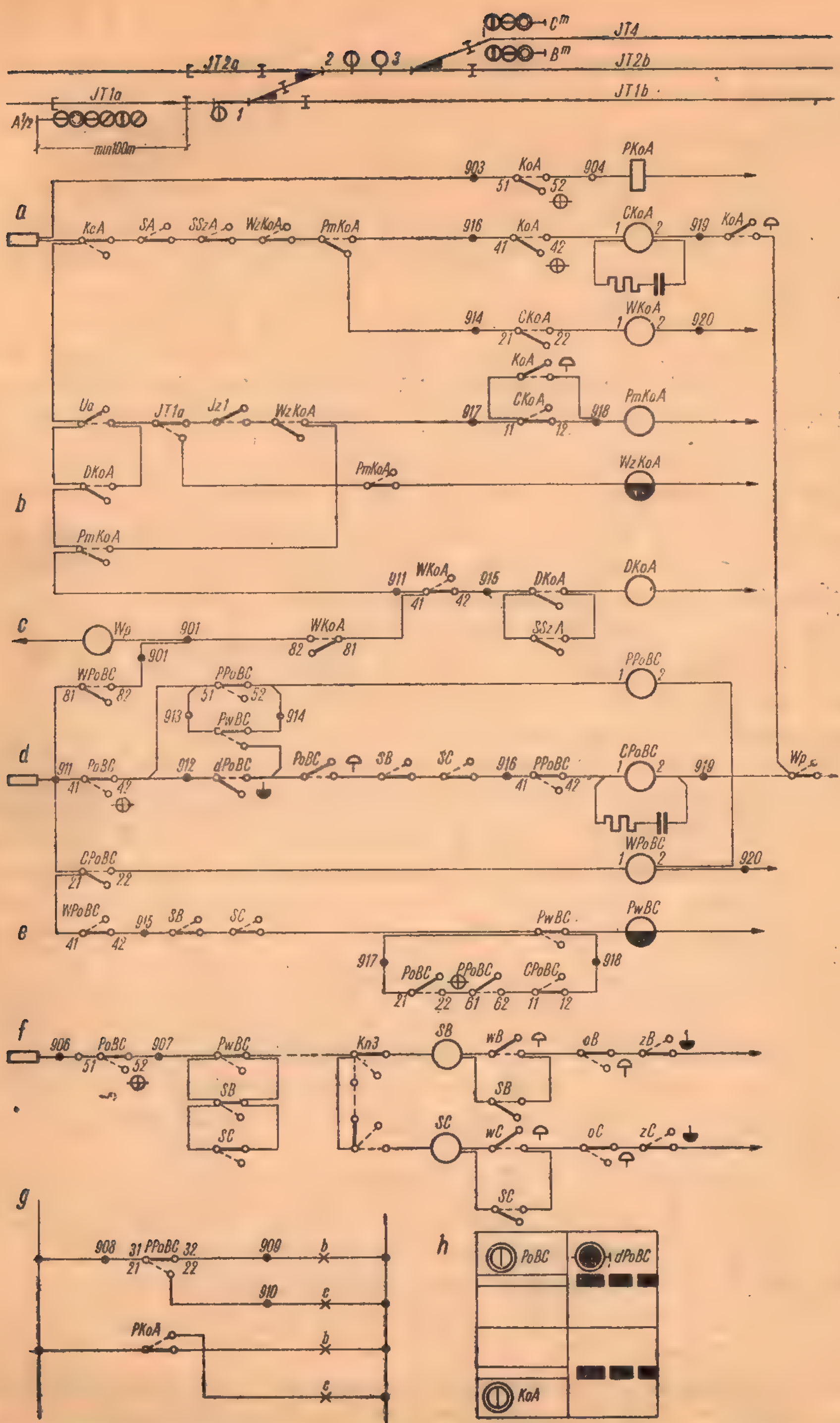
Obwody sterujące i obwody zależności dla blokady na linii dwutorowej podane są na rysunku 32, natomiast obwody blokowe podane są na rysunkach 17 i 21c. Zasilanie obwodów sterujących łącznie z obwodami oddziaływania pociągu dla wjazdu odbywa się przez jeden bezpiecznik w celu uniknięcia wszelkich nieprawidłowości, które mogłyby wyniknąć z częściowego braku zasilania współpracujących ze sobą obwodów. Tak samo zespół obwodów sterowania i przekaźnika przeciwwtórnego dla wyjazdów zasilany jest z jednego bezpiecznika.

Działanie obwodów jest następujące.

a. Wjazd pociągu

Położenie zasadnicze

W stanie zasadniczym blok końcowy jest zablokowany i wszystkie przekaźniki zespołu bloku końcowego są w stanie biernym. Na planie świetlnym



Rys. 32. Blokada liniowa na linii dwutorowej (obwody sterowania i uzależnienia bloków przekaźnikowych **w nastawnicach przekaźnikowych)**

a — obwód sterowania blokiem końcowym, *b* — obwód oddziaływania pociągu na blokowanie bloku końcowego, *c* — obwód przekaźnika *Wp* włączającego przetwornicę blokową, *d* — obwód sterowania blokiem początkowym, *e* — obwód przekaźnika przeciwwtórnego liniowego, *f* — obwody przekaźników sygnałowych dla wyjazdów, *g* — obwody sygnalizacyjne, *h* — przyciski i szczeliny świetlne na planie świetlnym

szczelina toru szlakowego przed semaforem wjazdowym oświetlona jest światłem białym.

Odblokowanie bloku końcowego

Gdy na sąsiednim posterunku ruchu zostaje zablokowany blok początkowy, wówczas nasz blok końcowy odblokowuje się, przy czym przekaźnik powtarzający *PKoA* zostaje wzbudzony, przełączając swymi stykami obwody lampek sygnalizacyjnych, wskutek czego szczelina toru szlakowego przed semaforem wjazdowym zaczyna świecić kolorem czerwonym. Jednocześnie w obwodzie przekaźnika czasowego *CKoA* zostaje zwarty styk *41—42* elektromagnesu blokowego *KoA*. Odblokowany blok końcowy nie może być z powrotem zablokowany, gdyż styk przekaźnika pomocniczego *PmKoA* przerywa obwód przekaźnika *CKoA*.

Nastawienie sygnału zezwalającego na jazdę

Przy nastawianiu na semaforze wjazdowym sygnału zezwalającego na jazdę styk przekaźnika utwierdzenia przebiegu *Ua* włącza układ oddziaływania pociągu, a styk przekaźnika sygnałowego *SA* oraz styk przekaźnika kontrolnego *KcA* przerywają obwód przekaźnika czasowego *CKoA*, wskutek czego blok końcowy nie może być jeszcze zablokowany.

Przy wjeździe pociągu na sygnał zastępczy przekaźnik sygnałowy sygnału zastępczego *SSzA* jednym stykiem zamyka obwód przekaźnika dodatkowego *DKoA*, a drugim stykiem przerywa obwód przekaźnika *CKoA*. Wzbudzony przekaźnik *DKoA* jest zasilany przez własny styk, a drugim swym stykiem włącza układ oddziaływania pociągu. Powrót przekaźnika *DKoA* do stanu biernego następuje po wzbudzeniu przekaźnika *WKoA* podczas blokowania bloku końcowego.

Wjazd pociągu

Gdy pociąg najedzie pierwszą osią na odcinek izolowany *JT1a*, wówczas przez bierny styk jego przekaźnika torowego zostaje wzbudzony przekaźnik wstępny *WzKoA*, przygotowując swym stykiem obwód wzbudzenia przekaźnika pomocniczego *PmKoA*. Jednocześnie przekaźnik sygnałowy *SA* przechodzi w stan bierny i wzbudzony zostaje przekaźnik kontroli czerwonego światła *Kc*.

Gdy przy dalszej jeździe pociąg wjeżdża pierwszą osią na zwrotnicę izolowaną *Jz1*, wówczas styk przekaźnika torowego tej zwrotnicy przygotowuje ostatecznie obwód wzbudzenia przekaźnika *PmKoA*. Wzbudzenie przekaźnika *PmKoA* następuje jednak dopiero wówczas, gdy ostatnia oś pociągu zjedzie z odcinka izolowanego *JT1a* i przekaźnik torowy tego odcinka zostanie wzbudzony.

Obwód przekaźnika *WzKoA* zostaje przerwany dwukrotnie: stykiem przekaźnika *PmKoA* i stykiem przekaźnika *JT1a*. Ponieważ przekaźnik *WzKoA* ma opóźnione zwalnianie kotwicy, przeto zanim jego styk przerwie obwód

wzbudzenia przekaźnika *PmKoA*, przekaźnik ten jest zasilany przez własny styk. Przekaźnik *PmKoA* pozostaje więc w stanie wzbudzonym mimo przejścia w stan bierny przekaźników *WzKoA* i *DKoA* oraz wzbudzenia przekaźników *Jz1* i *Ua* po ukończonym przebiegu. Styk przekaźnika *PmKoA* zostaje zwarty w obwodzie przekaźnika CKoA, umożliwiając zablokowanie bloku końcowego. Również przekaźnik *WzKoA* przechodzi w stan bierny i jego styk w obwodzie przekaźnika *CKoA* zajmuje stan zasadniczy.

Blokowanie bloku końcowego

Naciśnięcie przycisku blokowego *KoA* powoduje teraz wzbudzenie przekaźnika czasowego *CKoA*. Jeden styk wzbudzonego przekaźnika *CKoA* przygotowuje obwód wzbudzenia przekaźnika WKoA, a drugi styk przerywa obwód przekaźnika *PmKoA*. Jak długo przycisk blokowy *KoA* jest naciśnięty, styk tego przycisku zamyka obwód przekaźnika *PmKoA* i przekaźnik ten pozostaje nadal wzbudzony. Zwolniony przycisk blokowy *KoA* jednym stykiem przerywa obwód przekaźnika *PmKoA*, drugim — obwód przekaźnika czasowego *CKoA*, który zwalnia kotwicę z opóźnieniem około 6 sekund.

Wzbudzony przekaźnik *WKoA* przełącza swe styki w obwodzie blokowym i jednym ze styków zamyka obwód przekaźnika włączającego *Wp*. Jeden styk wzbudzonego przekaźnika *Wp* włącza przetwornicę blokową (rys. 17), a drugi przerywa połączenie z minusem baterii przekaźników *CKoA* i *CPoBC*, wskutek czego w czasie blokowania jednego z bloków nie może być blokowany inny ze względu na małą moc przetwornicy blokowej.

Po dwóch okresach prądu blokowego zostaje zablokowany blok końcowy, przy czym następuje przełączenie styków elektromagnesu blokowego, powodując zmianę koloru oświetlenia szczeliny na planie świetlnym z czerwonego na biały. Obwód blokowy jest jeszcze nadal zamknięty aż do opadnięcia kotwic przekaźników *CKoA* oraz *WKoA* i w tym czasie następuje odblokowanie bloku początkowego na posterunku współpracującym.

b. Wyjazd pociągu

Położenie zasadnicze

W położeniu zasadniczym blok początkowy jest odblokowany, a przekaźnik powtarzający *PPoBC* — wzbudzony. Pozostałe przekaźniki zespołu bloku początkowego, a mianowicie przekaźniki *CPoBC* i *WPoBC* — są w stanie biernym. Na planie świetlnym szczelina w torze szlakowym za ostatnią zwrotnicą wyjazdową oświetlona jest światłem białym.

Przekaźnik przeciwwtórny liniowy jest w stanie wzbudzonym.

Blok początkowy nie może być zablokowany przez naciśnięcie przycisku blokowego *PoBC*, gdyż obwód przekaźnika czasowego *CPoBC* jest przerwany przez styk przekaźnika przeciwwtórnego *PwBC*.

Wyjazd pociągu

Przy nastawieniu na semaforze wyjazdowym sygnału zezwalającego na jazdę zostaje wzbudzony przekaźnik sygnałowy *SB* lub *SC*, wskutek czego następuje przerwanie obwodu przekaźnika przeciwwtórnego i przejście jego w stan bierny.

Przełączony styk przekaźnika przeciwwtórnego przygotowuje obwód wzbudzenia przekaźnika *CPoBC*. Oprócz tego w obwodzie przekaźników sygnałowych następuje rozwarcie styku przekaźnika przeciwwtórnego. Blok początkowy nie może być jednak zablokowany, gdyż obwód przekaźnika *CPoBC* został przerwany przez styk przekaźnika sygnałowego *SB* lub *SC*. Gdy pociąg wjedzie pierwszą osią na pierwszy uzależniony w przebiegu odcinek izolowany torowy lub zwrotnicowy, następuje przejście w stan bierny przekaźnika sygnałowego *SB* lub *SC* i przełączenie jego styków do stanu zasadniczego, wobec czego może być zablokowany blok początkowy.

Blokowanie bloku początkowego

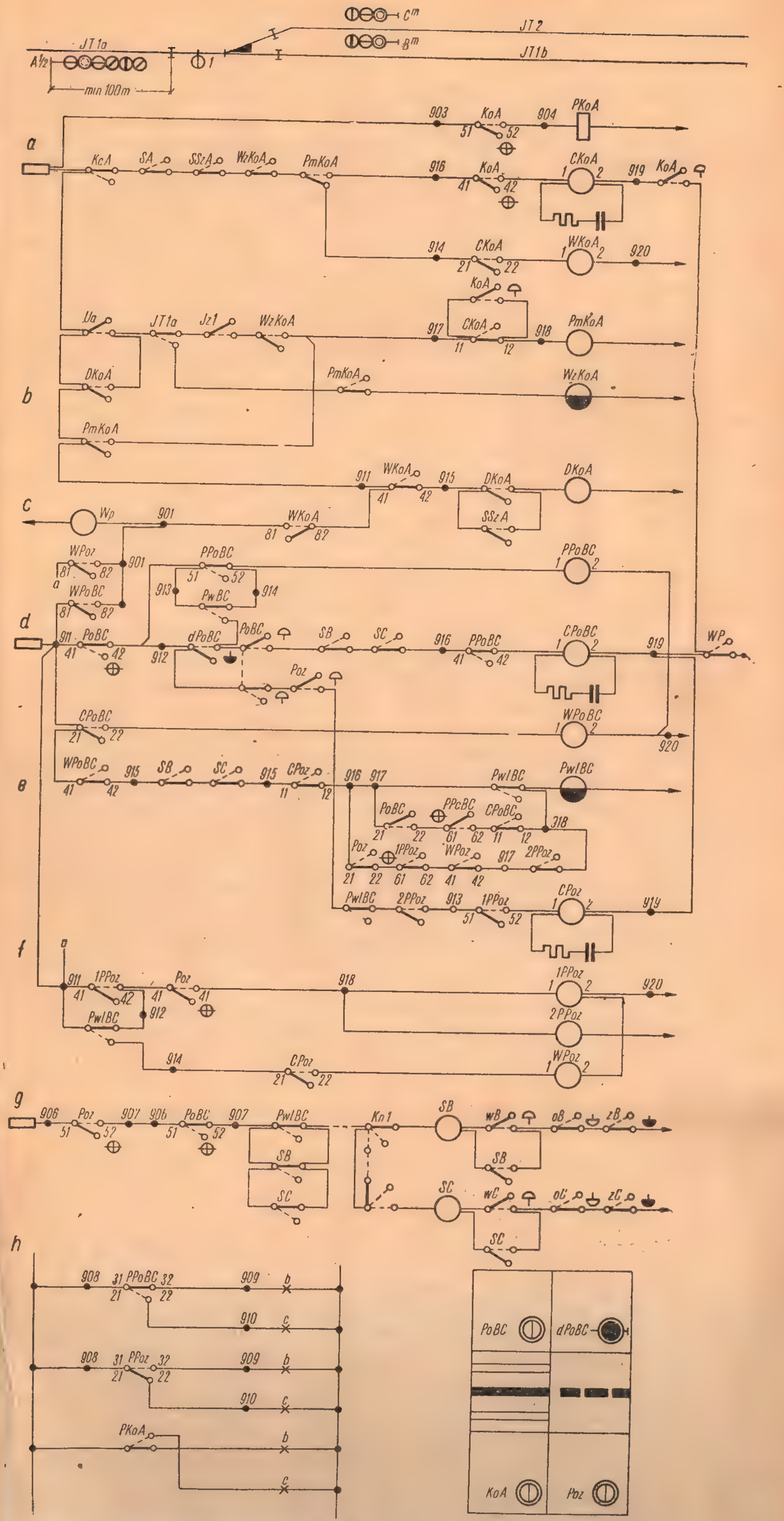
Naciśnięcie przycisku blokowego *PoBC* powoduje wzbudzenie przekaźnika czasowego *CPoBC*, którego styk zamyka obwód wzbudzenia przekaźnika *WPoBC*. Wzbudzony przekaźnik *WPoBC* przełącza swe styki w obwodzie blokowym i jednym z nich zamyka obwód przekaźnika *Wp*.

Jeden styk przekaźnika *Wp* włącza przetwornicę blokową (rys. 17), a drugi przerywa połączenie z minusem baterii przekaźników *CKoA* i *CPoBC*, co powoduje — niezależnie od zabezpieczenia przetwornicy przed przeciążeniem — również przerwanie obwodu przekaźnika *CPoBC*, nawet przy naciśniętym przycisku blokowym *PoBC*.

W obwodzie przekaźnika *CPoBC* znajduje się styk przekaźnika *PPoBC* służący do kontroli zgodności jego stanu ze stanem elektromagnesu blokowego *PoBC*. Opadnięcie kotwicy przekaźnika CPoBC jest opóźnione o około 6 sekund, wobec czego opadnięcie kotwicy przekaźnika *WPoBC* następuje również po upływie tego czasu.

Po dwóch okresach prądu blokowego zostaje zablokowany blok początkowy, przy czym następuje przełączenie styków elektromagnesu blokowego i przejście w stan bierny przekaźnika powtarzającego *PPoBC*, powodując zmianę koloru oświetlenia szczeliny na planie świetlnym z białego na czerwony. Obwód blokowy jest jeszcze nadal zamknięty, aż do opadnięcia kotwic przekaźnika *CPoBC* i *WPoBC*, przy czym następuje wzbudzenie przekaźnika przeciwwtórnego. W tym samym czasie następuje odblokowanie bloku końcowego na posterunku współpracującym.

Blok początkowy może być również zablokowany, gdy semafor wyjazdowy nie był nastawiony, a pociąg został wyprawiony na sygnał zastępczy lub rozkaz szczególny. W takim przypadku jednocześnie z przyciskiem blo-



Rys. 33. Blokada liniowa trzypolowa na linii jednotorowej (obwody sterowania i uzależnienia bloków przekaźnikowych w nastawnicach przekaźnikowych)

a — obwód sterowania blokiem końcowym, *b* — obwód oddziaływania pociągu na blokowanie bloku końcowego, *c* — obwód przekaźnika Wp włączającego przetwornicę blokową, *d* — obwód sterowania blokiem początkowym, *e* — obwód przekaźnika przeciwwtórnego liniowego, *f* — obwód sterowania blokiem pozwolenia, *g* — obwody przekaźników sygnałowych dla wyjazdów, *h* — obwody sygnalizacyjne, *i* — przyciski i szczeliny świetlne na planie świetlnym

kowym *PoBC* należy nacisnąć przycisk doraźny *dPoBC* po zdjęciu z niego plomby. Przekaźnik przeciwwtórny przechodzi wtedy w stan bierny wskutek przerwania jego obwodu stykiem wzbudzonego przekaźnika *WPoBC* i wraca do stanu zasadniczego po ukończeniu blokowania. Jest to kontrola prawidłowości zablokowania bloku początkowego. Gdyby zablokowanie bloku *Po* nie nastąpiło, to znaczy, gdyby styki elektromagnesu blokowego *Po* lub przekaźnika *PPo* nie zostały połączone, nie nastąpiłoby wzbudzenie przekaźnika przeciwwtórnego.

Odblokowanie bloku początkowego

Gdy sąsiedni posterunek ruchu zablokuje swój blok końcowy, następuje odblokowanie bloku początkowego na naszym posterunku. Styki elektromagnesu blokowego *PoBC* zajmują położenie zasadnicze i przekaźnik powtarzający *PPoBC* zostaje wzbudzony w obwodzie przechodzącym przez styk przekaźnika przeciwwtórnego, po czym jest dodatkowo zasilany przez własny styk. Wszystkie obwody powracają do stanu zasadniczego. Na planie świetlnym szczelina w torze szlakowym za ostatnią zwrotnicą wyjazdową oświetlona jest światłem białym.

3. Blokada liniowa trzypolowa na linii jednotorowej

Na rysunku 33 podane są obwody sterujące i obwody zależności trzypolowej blokady na linii jednotorowej.

Obwody blokowe podane są na rysunku 20.

Stan bloków sygnalizowany jest na planie świetlnym trzema szczelinami: górna — blok początkowy, środkowa — blok pozwolenia, dolna — blok końcowy.

Obwody sterowania blokiem końcowym z układem oddziaływania pociągu dla blokowania bloku końcowego są takie same w budowie i działaniu jak dla linii dwutorowej i nie wymagają ponownego omawiania.

Obwody sterowania blokiem początkowym są również takie same w budowie i działaniu jak dla linii dwutorowej.

Obwody sterowania blokiem pozwolenia również nie wymagają omówienia, gdyż są takie same jak dla nastawnic suwakowych z przyciskiem blokowym (rys. 29), z tą różnicą, że stan bloku jest sygnalizowany na planie świetlnym kolorem szczeliny. Gdy blok jest zablokowany, szczelina świeci światłem czerwonym, a gdy blok jest odblokowany, szczelina świeci światłem białym.

Jeżeli blok pozwolenia znajduje się w nastawni wykonawczej — zlecenie wykonane jest w ten sam sposób jak w nastawnicach suwakowych (rys. 30).

Rozdział VIII

POSTERUNKI BLOKOWE I ODGAŁĘŹNE Z NASTAWNICAMI PRZEKAŹNIKOWYMI

Zastosowanie sygnalizacji świetlnej na posterunku blokowym eliminuje dotychczas stosowane na tych posterunkach nastawnice mechaniczne — nawet w razie zastosowania bloków elektromechanicznych. Przy sygnalizacji świetlnej nie zachodzi bowiem potrzeba stosowania dźwigni sygnałowych i zawórek blokowych. Zamiast nastawnicy mechanicznej ustawione jest biurko, na którego pulpicie znajduje się niewielki plan świetlny z powtarzaczami świetlnymi sygnałów i bloków liniowych oraz przyciskami sygnałowymi. Aparat blokowy ustawiony jest również na biurku lub obok na osobnym stojaku. Wewnątrz biurka umieszczone są końcówki kablowe, przekaźniki itp.

W niektórych przypadkach przekaźniki i końcówki kablowe umieszcza się w szafie przekaźnikowej, ustawionej pod ścianą, lub na stojaku w osobnym pomieszczeniu przekaźnikowni.

W takim przypadku plan świetlny ustawiony jest na stole blokowego.

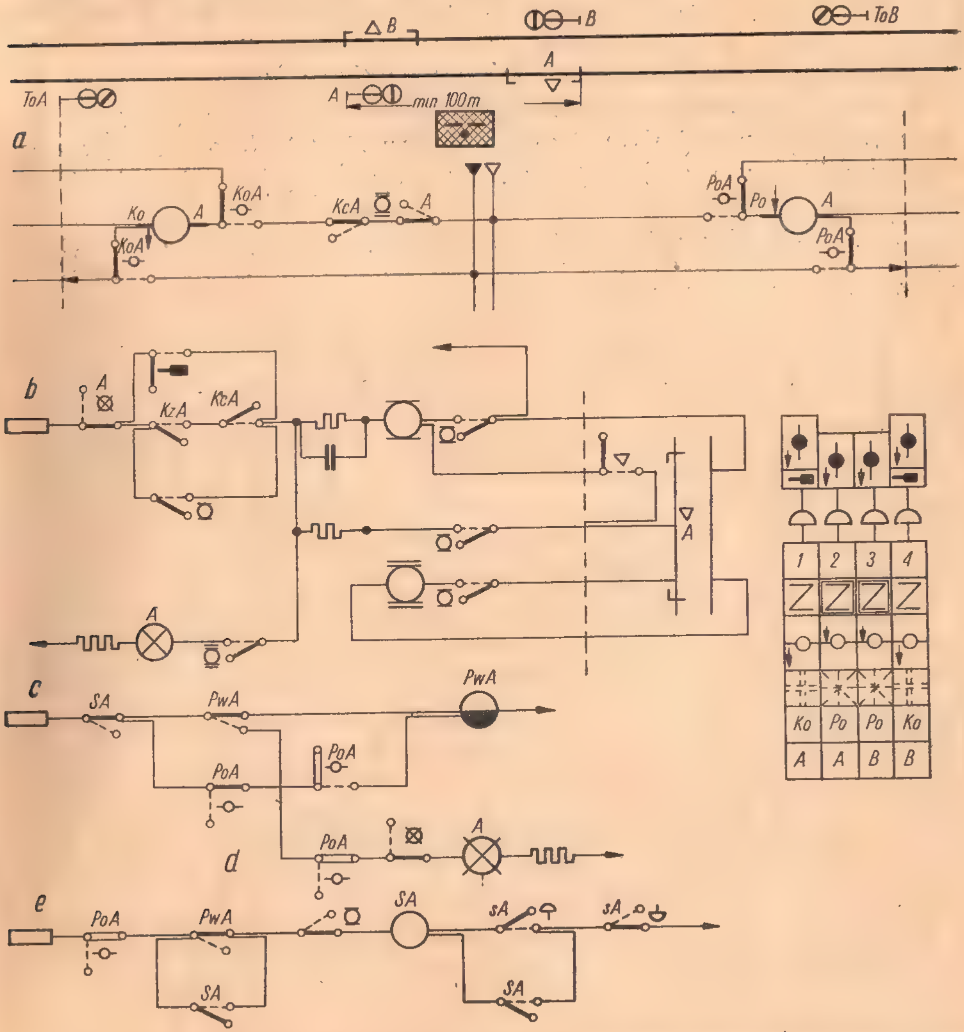
Niekiedy w razie wymiany sygnalizacji ramiennej na świetlną pozostawia się istniejące nastawnice mechaniczne, co nie należy jednak do dobrych rozwiązań. Nastawnicę taką raczej wymontowuje się i stosuje na innym posterunku z sygnalizacją ramienną, gdyż przy sygnalizacji świetlnej nastawnicę tę zastępują z powodzeniem przyciski zwrotne służące do nastawiania semaforów.

Zastosowanie bloków przekaźnikowych ostatecznie modernizuje posterunek blokowy przez skasowanie aparatu blokowego z blokami elektromechanicznymi. Oddziaływanie personelu obsługi na urządzenia nastawcze i blokowe możliwe jest tylko za pomocą przycisków, co eliminuje możliwość uchylenia zamknięcia urządzeń, użycia nadmiernej siły lub innego oddziaływania na urządzenia. Posterunki blokowe na linii jednotorowej są na ogół rzadko spotykane, gdyż mogą dawać zwiększenie częstotliwości tylko w okresach przebiegu pociągów w tym samym kierunku.

W niektórych przypadkach — na przykład na jednotorowych liniach podmiejskich, gdzie w określonych godzinach doby jadą pociągi jednego kierunku (do pracy, z pracy) może być uzasadnione urządzenie posterunku blokowego.

1. Posterunek blokowy z blokami elektromechanicznymi na linii dwutorowej

Obwody blokowe, przeciwwtórności liniowej i obwód zastawki elektrycznej nad blokiem początkowym, podane na rysunku 34, są takie same jak na stacji z urządzeniami nastawczymi przekaźnikowymi.



Rys. 34. Posterunek blokowy z blokami elektromechanicznymi na linii dwutorowej
a — obwody blokowe, b — obwód zastawki elektrycznej nad blokiem końcowym, c — obwód przekaźnika przeciwwtórnego liniowego, d — obwód zastawki elektrycznej nad blokiem początkowym, e — obwód przekaźnika sygnałowego

Do zwolnienia zastawki elektrycznej nad blokiem końcowym stosuje się odcinek izolowany z przyciskiem szynowym.

Obwód zastawki elektrycznej nad blokiem końcowym włącza się stykiem czynnym przekaźnika kontroli światła zielonego i stykiem biernym przekaźnika kontroli światła czerwonego. Ten drugi styk ma na celu kontrolę opadania kotwicy przekaźnika kontroli czerwonego światła.

W obwodzie przekaźnika sygnałowego oprócz normalnych zależności znajduje się styk przekaźnika włączającego z obwodu zwolnienia zastawki elektrycznej nad blokiem końcowym. Styk ten powoduje ponowne nastawienie sygnału „Stój" na semaforze odstępowym — gdy pociąg wjedzie pierwszą osią na odcinek izolowany, a następnie — zwolnienie zastawki elektrycznej nad blokiem początkowym.

Pokazane na rysunku 34 obwody odnoszą się tylko do jazdy pociągu w jednym kierunku (na semafor *A*), obwody dla drugiego kierunku jazdy (na semafor *B*) są analogiczne.

Działanie urządzeń jest następujące.

Odblokowanie bloku końcowego

Gdy stacja odprawiająca pociąg zablokuje blok początkowy, wówczas na posterunku blokowym odblokuje się blok końcowy.

Nastawienie na semaforze odstępowym sygnału zezwalającego na jazdę

Na semaforze odstępowym może być nastawiony (tylko jeden raz) sygnał zezwalający na jazdę, jeżeli po przejeździe poprzedniego pociągu tego samego kierunku blok początkowy był zablokowany, a następna stacja potwierdziła przybycie tego pociągu blokując blok końcowy.

Jeżeli wskutek przeszkody w działaniu urządzeń na semaforze odstępowym nie może być nastawiony sygnał zezwalający na jazdę, wówczas przed wydaniem rozkazu szczególnego do dalszej jazdy należy po zdjęciu plomby przekręcić dźwigienkę włącznika zastawki elektrycznej nad blokiem końcowym.

Przejazd pociągu

Gdy pociąg wjedzie pierwszą osią na odcinek izolowany, wówczas na semaforze ponownie ukazuje się sygnał „Stój" i następuje zwolnienie zastawki elektrycznej nad blokiem początkowym.

Gdy pociąg zjedzie ostatnią osią z odcinka izolowanego, następuje zwolnienie zastawki elektrycznej nad blokiem końcowym.

Blokowanie bloku początkowego i końcowego

Blokowy blokując blok początkowy zgłasza następnej stacji odejście pociągu i blokując blok końcowy potwierdza przejście pociągu przez posterunek blokowy. Jeżeli pociąg przejeżdża na rozkaz szczególny przy sygnale „Stój" na semaforze i zastawka elektryczna nad blokiem początkowym pozostaje nie zwolniona, wówczas może być zablokowany tylko blok końcowy.

Odblokowanie bloku początkowego

Gdy pociąg wjedzie na następną stację i zostanie tam zablokowany blok końcowy, wówczas na posterunku blokowym odblokowuje się blok początkowy.

2. Posterunek blokowy z blokami przekaźnikowymi na linii dwutorowej

Na rysunku 35 pokazane są obwody odnoszące się do jednego kierunku jazdy. Dla drugiego kierunku obwody są analogiczne. Obwody blokowe bloków przekaźnikowych są takie same, jak na rysunku 17 z pominięciem przekaźnika *DKo*, którego używa się tylko w przypadku stosowania sygnału zastępczego.

Obwody sterowania blokami przekaźnikowymi są w zasadzie takie same jak na stacji (rys. 32), z tym że układ oddziaływania pociągu na blokowanie bloku końcowego jest wykonany za pomocą odcinka izolowanego z przyciskiem szynowym — podobnie jak w elektrycznych nastawnicach suwakowych bez izolacji torów i rozjazdów (rys. 28).

Obwód przekaźnika sygnałowego jest zbudowany tak samo jak przy zastosowaniu bloków elektromechanicznych.

Działanie urządzeń jest następujące.

Odblokowanie bloku końcowego

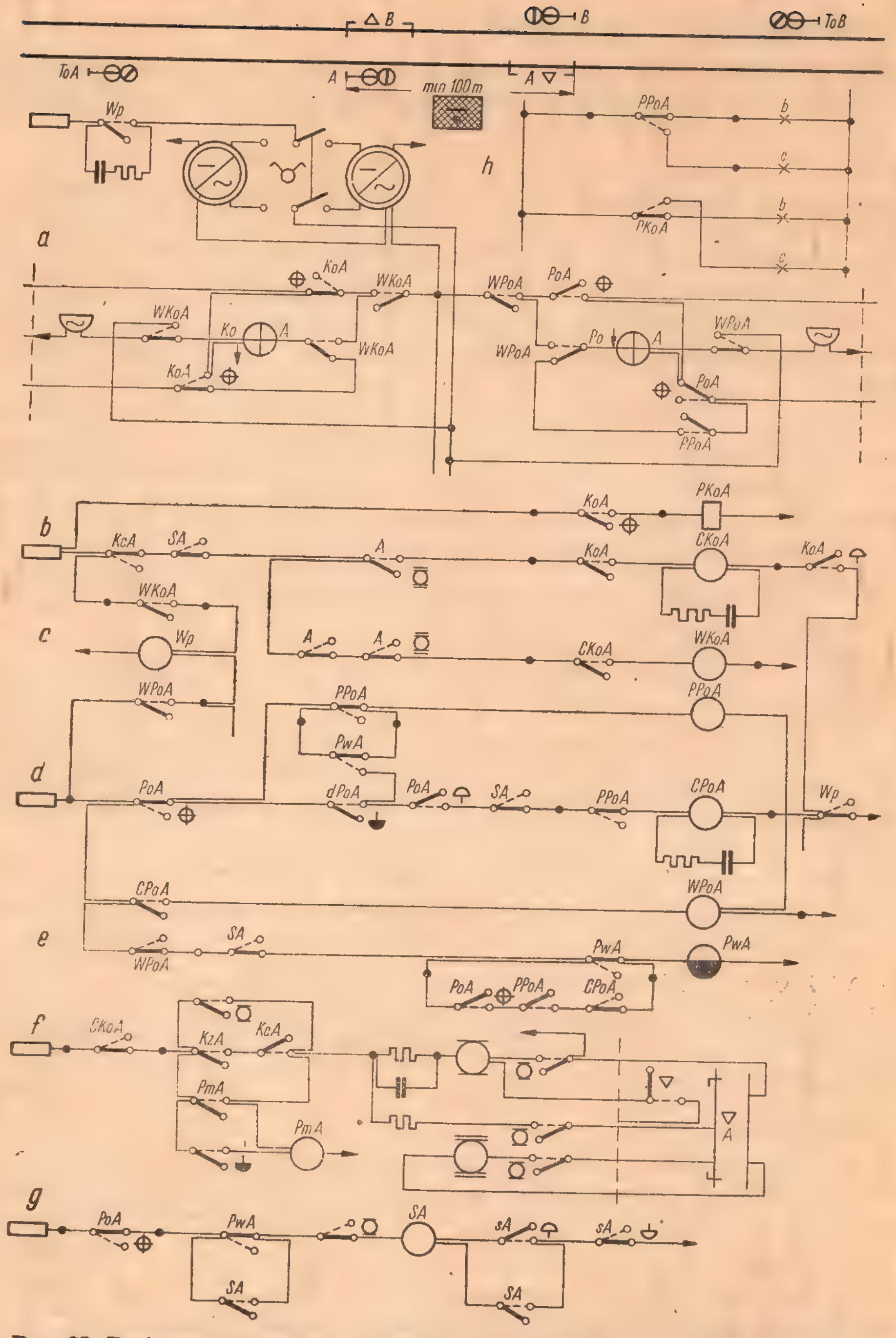
Gdy stacja *A* wyprawi pociąg i zablokuje blok początkowy, wówczas na posterunku blokowym odblokowuje się blok końcowy *A*, co sygnalizowane jest na planie świetlnym zmianą oświetlenia szczeliny toru, po którym odbywa się przejazd, z koloru białego na czerwony.

Nastawienie sygnału zezwalającego na semaforze odstępowym A

Przez nastawienie na semaforze odstępowym sygnału zezwalającego na jazdę następuje włączenie obwodu oddziaływania pociągu. W razie niemożności nastawienia na semaforze sygnału zezwalającego, należy przed wydaniem rozkazu szczególnego do dalszej jazdy zerwać plombę i nacisnąć przycisk (z licznikiem) włączający przekaźnik *PmA*, który z kolei włącza obwód oddziaływania pociągu.

Przejazd pociągu

Gdy pociąg wjedzie pierwszą osią na odcinek izolowany, następuje wzbudzenie przekaźnika włączającego w obwodzie oddziaływania i na semaforze ponownie ukazuje się sygnał „Stój", a gdy pociąg zjedzie ostatnią osią z odcinka izolowanego, wówczas następuje wzbudzenie przekaźnika zwalniającego i blok końcowy *A* może być zablokowany. Ponieważ po nastawieniu na semaforze odstępowym sygnału zezwalającego na jazdę przekaźnik przeciwwtórny przechodzi w stan bierny, więc blok początkowy *A* może być również zablokowany.



Rys. 35. Posterunek blokowy z blokami przekaźnikowymi na linii dwutorowej

a — obwody blokowe, *b* — obwód sterowania blokiem końcowym, *c* — obwód przekaźnika *Wp* włączającego przetwornicę blokową, *d* — obwód sterowania blokiem początkowym, *e* — obwód przekaźnika przeciwwtórnego, *f* — obwód odcinka izolowanego dla oddziaływania pociągu na blokowanie bloku końcowego, *g* — obwód przekaźnika sygnałowego, *h* — obwody sygnalizacyjne

Blokowanie bloku początkowego i końcowego

Najpierw należy blokować blok początkowy, naciskając przycisk *PoA*. Jeżeli przejazd pociągu nastąpił przy sygnale „Stój" na semaforze (na rozkaz szczególny), wówczas blokowanie bloku początkowego następuje przez jednoczesne naciśnięcie dwóch przycisków: przycisku *dPoA* (po zerwaniu plomby) i przycisku *PoA*. Wskutek zablokowania bloku początkowego następuje na planie świetlnym zmiana koloru szczeliny odpowiedniego odstępu z białego na czerwony. Na stacji *B* odblokowuje się blok końcowy. Przy blokowaniu bloku końcowego na posterunku blokowym następuje wyłączenie obwodu oddziaływania pociągu stykiem wzbudzonego przekaźnika *CKoA* i jednocześnie na stacji *A* zostaje odblokowany blok początkowy. Na planie świetlnym zmienia się kolor szczeliny z czerwonego na biały.

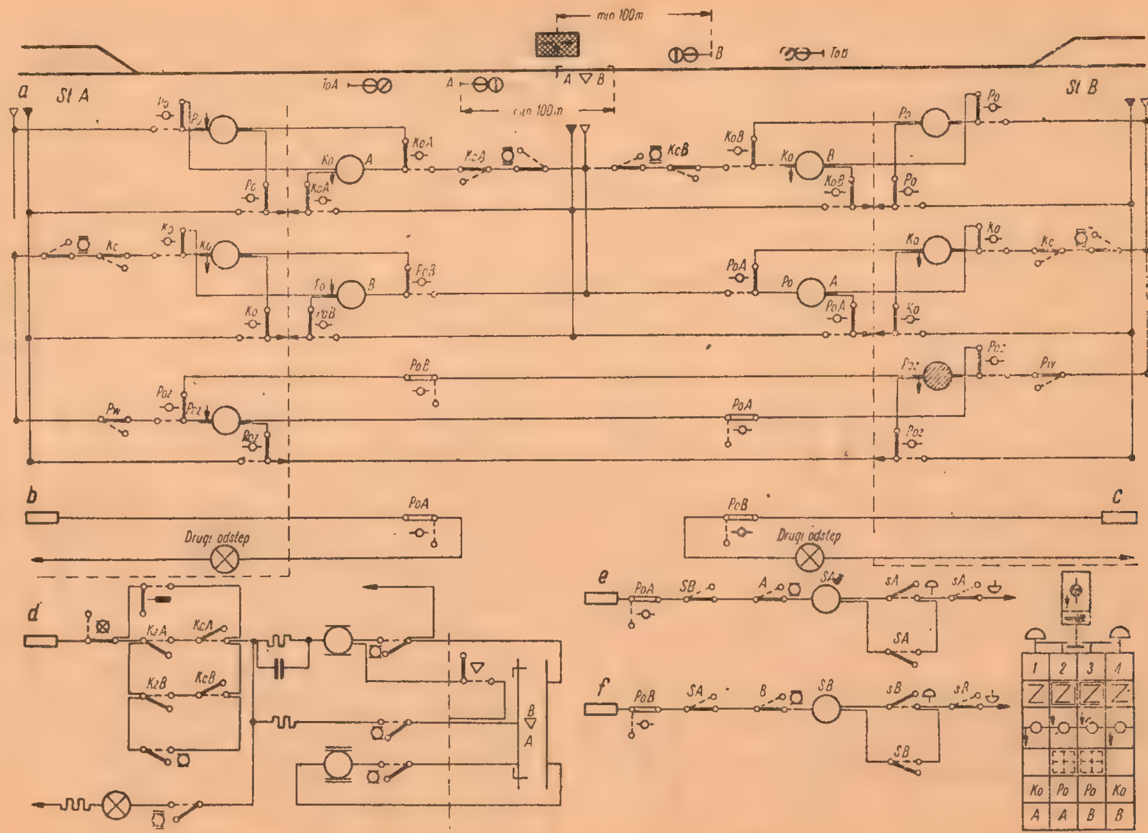
Gdy pociąg wjedzie na stację *B* i następuje tam zablokowanie bloku końcowego, wówczas na posterunku blokowym odblokuje się blok początkowy *A* i kolor szczeliny na planie świetlnym zmienia się z czerwonego na biały.

3. Posterunek blokowy z blokami elektromechanicznymi i ze wspólną zastawką elektryczną liniową dla obu kierunków jazdy na linii jednotorowej

Na rysunku 36 pokazane są obwody najprostszego rozwiązania posterunku blokowego ze sprzężeniem klawiszy blokowych, jednej zastawki elektrycznej i jednego odcinka izolowanego z przyciskiem szynowym. Rozwiązanie takie wyklucza możliwość zwolnienia niewłaściwej zastawki podczas jazdy pociągu przy nastawionym na semaforze odstępowym przeciwnego kierunku sygnale zezwalającym na jazdę.

Wobec sprzężenia klawiszów blokowych bloku końcowego i początkowego każdego kierunku jazdy zbędna jest przeciwwtórność, gdyż jednocześnie z potwierdzeniem przejścia pociągu przez blokowanie bloku końcowego zamykamy semafor odstępowy blokiem początkowym. Zamknięcie to będzie trwało aż do potwierdzenia przybycia pociągu przez następną stację.

Bloki pozwolenia są zainstalowane na obu stacjach sąsiadujących z posterunkiem blokowym. Zablokowanie odblokowanego bloku pozwolenia, czyli udzielenie pozwolenia na jazdę w przeciwnym kierunku, jest uzależnione od stanu nie tylko pierwszego, ale i drugiego odstępu. W tym celu do obwodu blokowego bloków pozwolenia, przechodzącego przez posterunek blokowy, włączone są styki prętów ryglowych obu bloków początkowych. Styki te są włączone w ten sposób, że gdy pociąg opuści tylko pierwszy odstęp blokowy, a blok początkowy na posterunku blokowym jest jesz-



Rys. 36. Posterunek blokowy z blokami elektromechanicznymi (klawisze sprzężone) na linii jednotorowej
a — obwody blokowe, b i c — obwody powtarzaczy, d — obwód odcinka izolowanego dla oddziaływania pociągu na blokowanie bloku końcowego, e i f — obwody przekaźników sygnałowych

cze zablokowany, to wówczas przy próbie zablokowania bloku pozwolenia okaże się, że obwód blokowy jest przerwany.

Aby personel obsługi obu stacji był stale zorientowany co do stanu zarówno pierwszego, jak i drugiego odstępu, stosuje się na tych stacjach powtarzacze blokowe, powtarzające stan odpowiedniego bloku początkowego, który znajduje się na posterunku blokowym. Obwody blokowe bloków początkowych są takie same jak dla linii dwutorowej. Jeżeli na szlaku linii jednotorowej jest urządzony posterunek blokowy, nie można użyć tych samych przewodów dla bloku początkowego i końcowego według rysunku 10, można jedynie zastosować dla tych bloków wspólny przewód powrotny według rysunku 6b.

Obwód zwolnienia elektrycznej zastawki liniowej jest włączony przez nastawienie na jednym lub drugim semaforze odstępowym sygnału zezwalającego na jazdę lub za pomocą włącznika z licznikiem. Aby wyłączyć możliwość jednoczesnego nastawienia na obu semaforach odstępowych sygnałów zezwalających na jazdę, zastosowano wzajemne wyłączanie się stykami przekaźników sygnałowych w obwodach przekaźników sygnałowych.

Działanie urządzeń jest następujące.

Odblokowanie bloku końcowego

Gdy stacja *A* wyprawi pociąg i zablokuje blok początkowy, wówczas na posterunku blokowym odblokuje się blok końcowy *A*.

Nastawienie na semaforze odstępowym sygnału zezwalającego na jazdę

Na semaforze odstępowym może być podany sygnał zezwalający dowolną ilość razy, gdy odpowiedni blok początkowy jest odblokowany. Jeżeli wskutek przeszkody w działaniu urządzeń na semaforze odstępowym nie może być nastawiony sygnał zezwalający na jazdę, wówczas przed wydaniem rozkazu szczególnego do dalszej jazdy należy po zdjęciu plomby obrócić dźwigienkę włącznika zastawki elektrycznej.

Przejazd pociągu

Gdy pociąg wjedzie pierwszą osią na odcinek izolowany, wówczas na semaforze ponownie ukazuje się sygnał „Stój", po zjechaniu zaś ostatniej osi pociągu z odcinka izolowanego, następuje zwolnienie elektrycznej zastawki liniowej.

Blokowanie bloku początkowego i końcowego

Blokowanie bloku początkowego i końcowego odbywa się jednocześnie wskutek połączenia klawiszów.

Odblokowanie bloku początkowego

Gdy pociąg wjedzie na stację *B* i zostanie tam zablokowany blok końcowy, wówczas na posterunku blokowym odblokuje się blok początkowy.

Zmiana kierunku jazdy

W celu przepuszczenia pociągu ze stacji *B* do stacji *A* — stacja *A* blokuje blok pozwolenia, zamykając swe semafory wyjazdowe, przy czym na stacji *B* odblokowuje się blok pozwolenia zwalniając zamknięte dotychczas semafory wyjazdowe. Blokowanie bloków pozwolenia odbywa się wprawdzie bez udziału posterunku blokowego, jednak możliwe jest tylko wówczas, gdy bloki początkowe na posterunku blokowym są odblokowane.

4. Posterunek blokowy z blokami elektromechanicznymi i z indywidualnymi zastawkami elektrycznymi nad blokami końcowymi na linii jednotorowej

Gdy posterunek blokowy jest połączony z przystankiem osobowym, wówczas ustawienie semaforów odstępowych na końcach peronów nie pozwala na zastosowanie wspólnego odcinka izolowanego i wspólnej zastawki elektrycznej liniowej dla obu kierunków jazdy. Gdy zastosujemy indywidualne zastawki elektryczne nad blokami końcowymi, wówczas zachodzi konieczność wyeliminowania możliwości zwolnienia zastawki niewłaściwej, co mogłoby nastąpić wskutek manipulacji przyciskami sygnałowymi semaforów odstępowych podczas przejazdu pociągu.

Aby uzyskać właściwe działanie urządzeń, uzależnia się urządzenia oddziaływania pociągu od kierunku jazdy.

W urządzeniach przekaźnikowych osiąga się to za pomocą dwóch odcinków izolowanych.

Na rysunku 37 pokazane są obwody dla posterunku blokowego połączonego z przystankiem osobowym. Wszystkie obwody, oprócz obwodów bloków pozwolenia, podane są dla kierunku jazdy na semafor *A*. Dla kierunku przeciwnego obwody blokowe i zależności są analogiczne.

W stosunku do rozwiązania poprzedniego występują następujące różnice:

a) klawisze bloków początkowego i końcowego są rozdzielone;

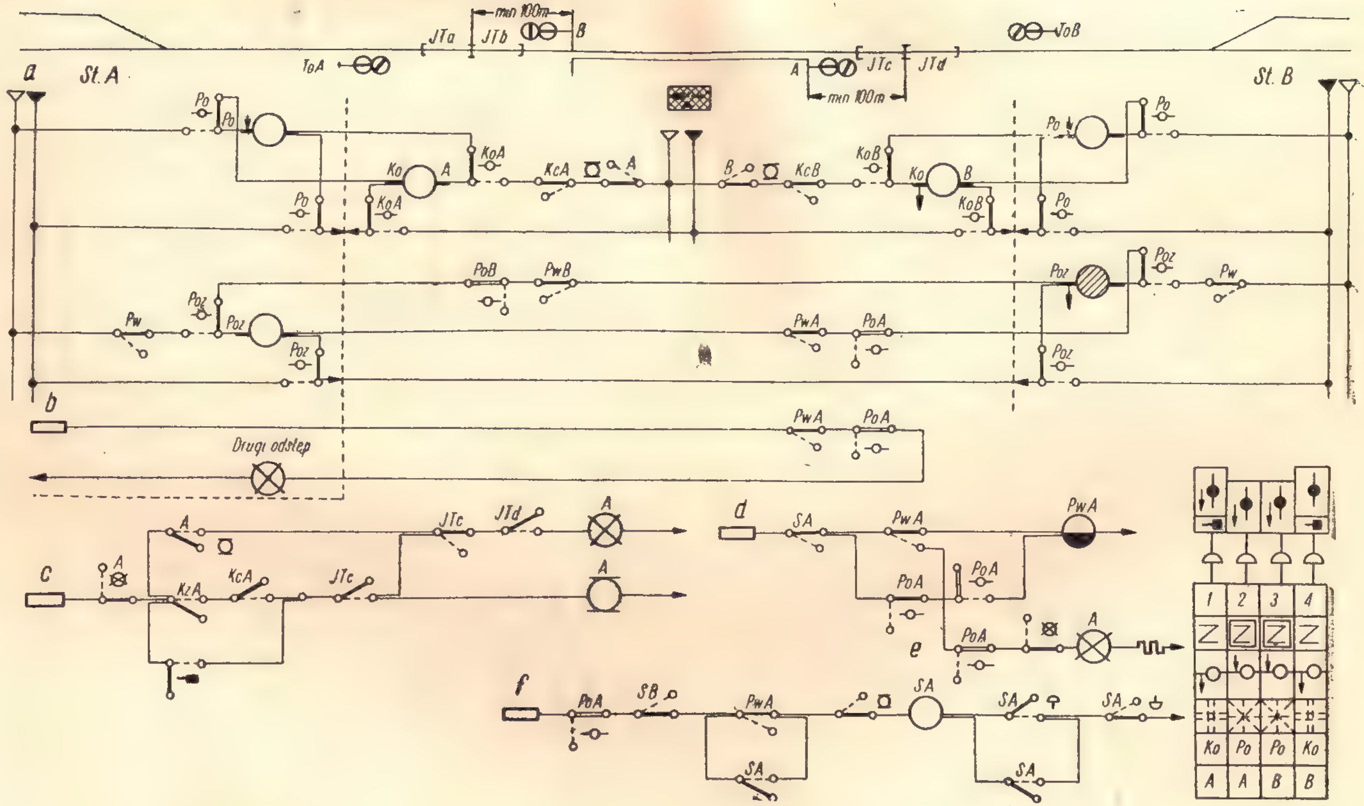
b) nad blokami końcowymi i początkowymi są zastosowane zastawki elektryczne jak na posterunku blokowym linii dwutorowej;

c) zastosowana jest również przeciwwtórność liniowa jak na posterunku blokowym na linii dwutorowej;

d) w obwodzie bloków pozwolenia i powtarzaczy drugiego odstępu wprowadzono na posterunku blokowym oprócz styków prętów ryglowych bloków początkowych również styki przekaźników przeciwwtórnych;

e) obwód zwolnienia zastawki elektrycznej nad blokiem końcowym zastosowano taki sam jak dla nastawnic suwakowych z izolacją torów i rozjazdów (rys. 7), przy czym zamiast styku dźwigni wprowadzono styk przekaźnika kontrolnego światła zielonego.

Działanie urządzeń jest następujące.



Rys. 37. Posterunek blokowy z blokami elektromechanicznymi (klawisze rozdzielone) na linii jednotorowej

a — obwody blokowe, *b* — obwód powtarzacza drugiego odstępu, *c* — obwód oddziaływania pociągu na blokowanie na bloku końcowym, *d* — obwód przekaźnika przeciwwtórnego, *e* — obwód zastawki elektrycznej nad blokiem początkowym, *f* — obwód przekaźnika sygnałowego

Odblokowanie bloku końcowego

Gdy stacja *A* wyprawi pociąg i zablokuje blok początkowy, to wówczas na posterunku blokowym odblokuje się blok końcowy *A*.

Nastawienie na semaforze odstępowym sygnału zezwalającego na jazdę

Na semaforze odstępowym może być (jeden raz) nastawiony sygnał zezwalający na jazdę, jeżeli po przejeździe poprzedniego pociągu tego samego kierunku blok początkowy był zablokowany i stacja następna potwierdziła przybycie tego pociągu blokując blok końcowy.

Jeżeli wskutek przeszkody w działaniu urządzeń na semaforze odstępowym nie może być nastawiony sygnał zezwalający, wówczas przed wydaniem rozkazu szczególnego do dalszej jazdy należy po zdjęciu plomby obrócić dźwigienkę włącznika zastawki elektrycznej nad blokiem końcowym.

Przejazd pociągu

Gdy pociąg wjedzie pierwszą osią na odcinek izolowany *JTc*, następuje wzbudzenie przekaźnika włączającego w obwodzie zwolnienia zastawki elektrycznej nad blokiem końcowym. Na semaforze odstępowym ponownie ukazuje się sygnał „Stój" i następuje zwolnienie zastawki elektrycznej nad blokiem początkowym.

Gdy pociąg zjedzie z odcinka izolowanego *JTc*, a odcinek izolowany *JTd* pozostaje nadal zwarty, wówczas następuje zwolnienie zastawki elektrycznej nad blokiem końcowym. Jeżeli pociąg przejeżdża na rozkaz szczególny przy sygnale „Stój" na semaforze i zastawka elektryczna nad blokiem początkowym pozostaje nie zwolniona, wówczas może być zablokowany tylko blok końcowy.

Blokowanie bloku końcowego i początkowego

Najpierw należy blokować blok początkowy *A*, zgłaszając stacji *B* (następnej) odejście pociągu, a następnie należy potwierdzić przejście pociągu przez posterunek blokowy do stacji *A* (poprzedniej) blokując blok końcowy *A*.

Odblokowanie bloku początkowego

Gdy pociąg wjedzie na stację *B* i zostanie tam zablokowany blok końcowy, wówczas na posterunku blokowym odblokuje się blok początkowy *A*.

Zmiana kierunku jazdy

W celu przepuszczenia pociągu ze stacji *B* do stacji *A* stacja *A* blokuje blok pozwolenia. Blokowanie bloków pozwolenia odbywa się bez udziału posterunku blokowego, jednak jest możliwe tylko wówczas, gdy blok początkowy na posterunku blokowym (w danym przypadku *A*) i przekaźnik przeciwwtórny *A* są w położeniu zasadniczym, co oznacza, że drugi odstęp jest również wolny.

5. Posterunek blokowy z blokami przekaźnikowymi na linii jednotorowej

Bloki przekaźnikowe z zasady nie są sprzęgane, toteż w omawianym przykładzie na rysunku 38 zastosowano dwa układy oddziaływania pociągu. Gdyby posterunek blokowy nie był połączony z przystankiem osobowym, wówczas można by zastosować tylko trzy odcinki izolowane obok siebie — z tym że odcinek środkowy byłby wspólny dla obu kierunków jazdy.

W stosunku do posterunku blokowego na linii dwutorowej (rys. 35) występują następujące różnice w obwodach.

a. Został dodany obwód bloków pozwolenia pomiędzy sąsiednimi stacjami, przechodzący przez posterunek blokowy, gdzie do tego obwodu są wprowadzone styki przekaźników powtarzających stan elektromagnesów blokowych bloków początkowych i styki przekaźników przeciwwtórnych.

Styki te włączone są w ten sposób, że gdy pociąg opuści pierwszy odstęp i nie jest jeszcze potwierdzone przybycie pociągu do stacji następnej, wówczas nie ma możliwości zablokowania bloku pozwolenia, gdyż obwód blokowy jest przerwany jednym z tych styków.

Aby personel obsługi był stale zorientowany co do stanu drugiego odstępu blokowego, zastosowano na obu stacjach przekaźniki powtarzające stan tych odstępów. Przekaźniki te są uzależnione od styków przekaźnika powtarzającego elektromagnesu bloku początkowego i przekaźnika przeciwwtórnego dla odpowiedniego kierunku jazdy.

Należy dodać, że podobnie jak przy zastosowaniu bloków elektromechanicznych nie można tu użyć wspólnych przewodów dla bloku początkowego i końcowego, jak to stosuje się w blokadzie trzypolowej bez posterunku blokowego (rys. 20). Można by jedynie użyć wspólnego przewodu dla bloku początkowego i końcowego, co dałoby oszczędność jednego przewodu (rys. 19).

b. Aby wyłączyć możliwość jednoczesnego nastawienia na obu semaforach odstępowych sygnałów zezwalających na jazdę, zastosowano wzajemne wykluczenie stykami przekaźników sygnałowych w obwodach tych przekaźników.

c. Aby zapewnić oddziaływanie pociągu na blokowanie bloku końcowego zastosowano układy jak w nastawnicach elektrycznych z zależnościami suwakowymi przy izolacji torów i rozjazdów (rys. 31). Jedyna zmiana polega na zastosowaniu styku przekaźnika kontrolnego zielonego światła zamiast styku dźwigni przebiegowo-sygnałowej.

Działanie urządzeń jest następujące.

Odblokowanie bloku końcowego

Gdy stacja *A* wyprawi pociąg i zablokuje blok początkowy, wówczas na posterunku blokowym odblokuje się blok końcowy *A*, co sygnalizowane

jest zmianą oświetlenia szczeliny na planie świetlnym z koloru białego na czerwony.

Nastawienie na semaforze odstępowym sygnału zezwalającego na jazdę

Przez nastawienie na semaforze odstępowym sygnału zezwalającego na jazdę następuje włączenie obwodu oddziaływania pociągu. W razie niemożności nastawienia na semaforze sygnału zezwalającego na jazdę należy przed wydaniem rozkazu szczególnego do dalszej jazdy zerwać plombę przy przycisku (z licznikiem) włączającym przekaźnik *PmA*, wskutek czego następuje włączenie obwodu oddziaływania.

Przejazd pociągu

Gdy pociąg wjedzie pierwszą osią na odcinek *JTc*, następuje wzbudzenie przekaźnika włączającego w obwodzie oddziaływania i na semaforze ukazuje się ponownie sygnał „Stój".

Gdy pociąg zjedzie z odcinka *JTc*, a odcinek *JTd* pozostaje zwarty przez pociąg, następuje wówczas wzbudzenie przekaźnika zwalniającego w obwodzie oddziaływania i blok końcowy *A* może być zablokowany.

Ponieważ przy nastawianiu na semaforze odstępowym *A* sygnału zezwalającego przekaźnik przeciwwtórny *A* przechodzi w stan bierny, wobec tego blok początkowy może być również zablokowany.

Blokowanie bloku początkowego i końcowego

Najpierw należy zablokować blok początkowy naciskając przycisk *PoA*.

Jeżeli przejazd pociągu nastąpił przy sygnale „Stój" na semaforze (na rozkaz szczególny), to blokowanie bloku początkowego następuje wskutek jednoczesnego naciśnięcia przycisku *dPoA* (po zerwaniu plomby) i przycisku *PoA*.

Wskutek zablokowania bloku początkowego następuje na planie świetlnym zmiana koloru szczeliny odpowiedniego odstępu z białego na czerwony.

Na stacji *B* odblokowuje się blok końcowy.

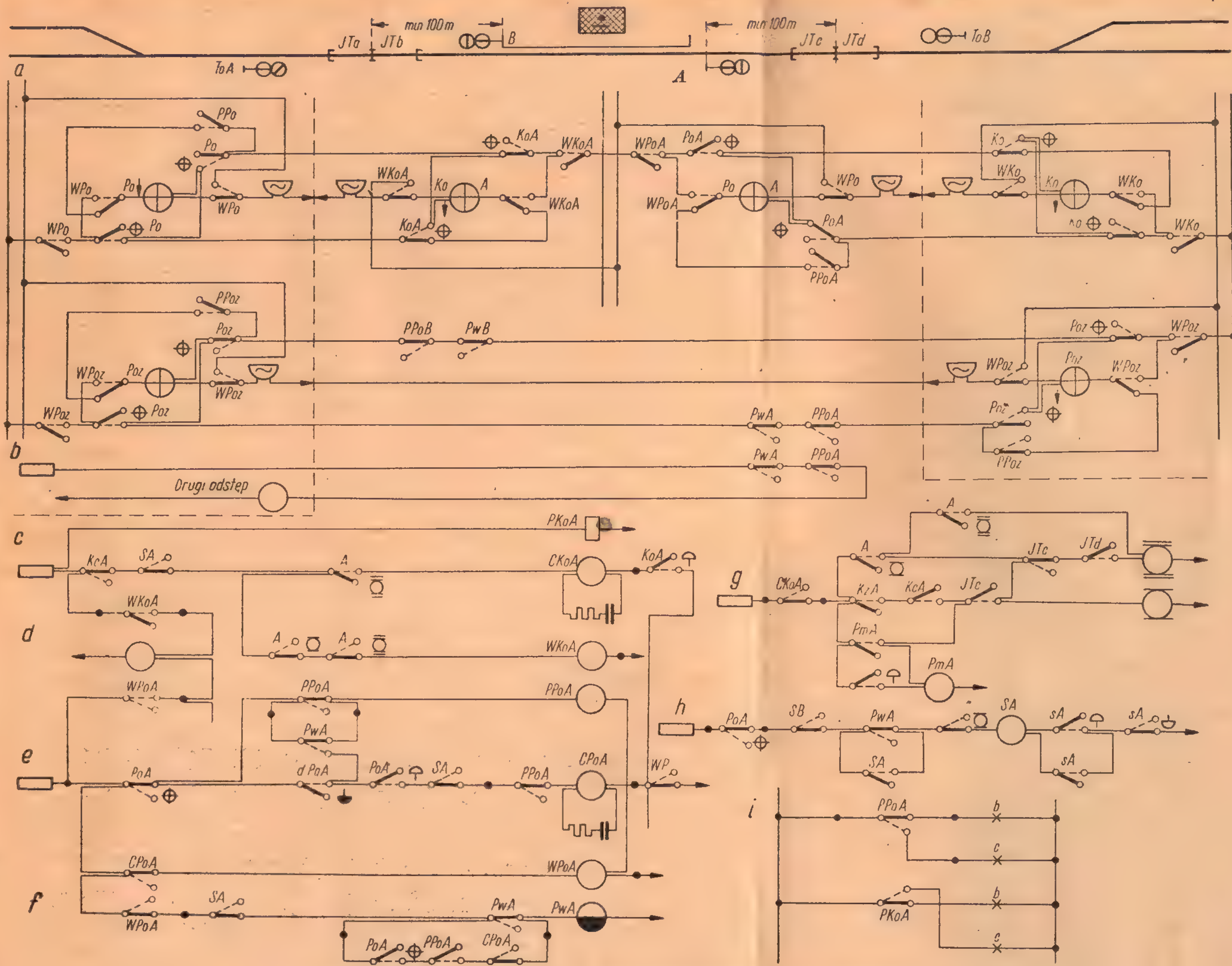
Przy blokowaniu bloku końcowego na posterunku blokowym następuje wyłączenie obwodu oddziaływania pociągu i jednocześnie na stacji *A* odblokowuje się blok początkowy. Na planie świetlnym kolor szczeliny zmienia się z czerwonego na biały.

Wjazd pociągu na stację B

Gdy pociąg wjedzie na stację *B* i nastąpi zablokowanie bloku końcowego, wówczas na posterunku blokowym odblokuje się blok początkowy i kolor oświetlenia szczeliny na planie świetlnym zmienia się z czerwonego na biały.

Zmiana kierunku jazdy

W celu przepuszczenia pociągu ze stacji *B* do stacji *A* stacja *A* po sprawdzeniu stanu pierwszego i drugiego odstępu na podstawie wskazań powta-



Rys. 38. Posterunek blokowy z zastosowaniem bloków przekaźnikowych na linii jednotorowej

a — obwody blokowe, *b* — obwód powtarzacza drugiego odstępu, *c* — obwód sterowania blokiem końcowym, *d* — obwód przekaźnika *Wp* włączającego przetwornicę blokową, *e* — obwód sterowania blokiem początkowym, *f* — obwód przekaźnika przeciwwtórnego liniowego, *g* — obwód oddziaływania dla blokowania bloku końcowego, *h* — obwód przekaźnika sygnałowego, *i* — obwody sygnalizacyjne

blokady liniowej półsamoczynnej.

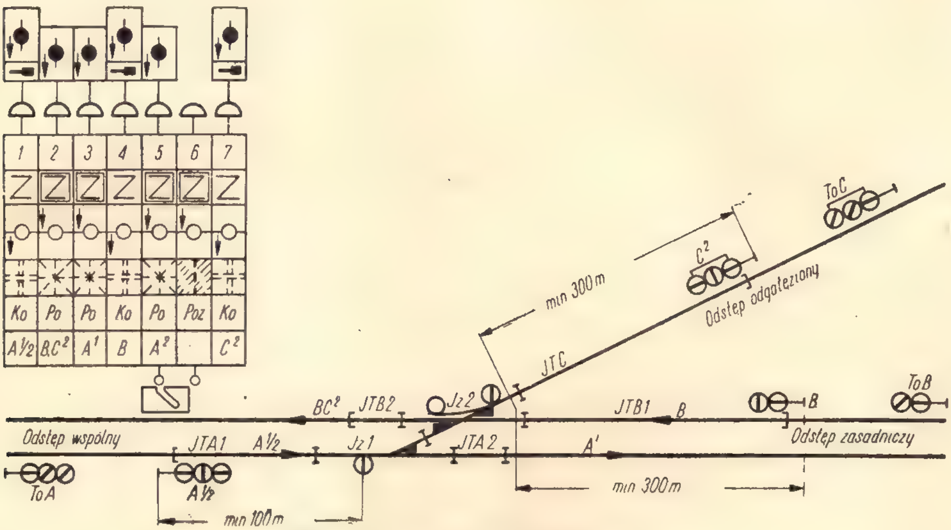
W celu

rzacza (szczeliny na planie świetlnym) blokuje blok pozwolenia, wskutek czego na stacji *B* odblokowuje się blok pozwolenia. Semafory wyjazdowe stacji *A* są więc zamknięte, a semafory wyjazdowe stacji *B* są zwolnione.

6. Posterunki odgałęźne

Dotychczas tylko w sporadycznych przypadkach stosowane są elektryczne urządzenia nastawcze na posterunkach odgałęźnych, dąży się jednak do zaprzestania produkcji mechanicznych urządzeń nastawczych, co spowoduje powszechne zastosowanie nastawnic przekaźnikowych również na posterunkach odgałęźnych.

Ponieważ posterunki odgałęźne są posterunkami zapowiadawczymi tak jak stacje, więc urządzenia blokady półsamoczynnej budowane są w ten sam sposób jak na stacjach.



Rys. 39. Posterunek odgałęźny

Układ torowy na posterunku odgałęźnym może być bardzo różnorodny, a ilość odstępów odgałęźnych niejednakowa. Czasem posterunek odgałęźny powiązany jest układem torowym ze stacją. Biorąc pod uwagę, że odstępy zasadniczy i wspólny bywają jednotorowe, dwutorowe lub nawet wielotorowe, a odstępy odgałęźne mogą się różnić pod względem ilości torów i są wyposażone w blokadę liniową lub jej nie mają, widzimy, że do każdego konkretnego przypadku muszą być odpowiednio dostosowane urządzenia blokady liniowej półsamoczynnej.

Na rysunku 39 pokazany jest przykładowo posterunek odgałęźny z odgałęzieniem jednotorowym od linii dwutorowej.

Dla poszczególnych odstępów: wspólnego, zasadniczego i odgałęzionego — wykonane są urządzenia blokady liniowej półsamoczynnej, tak samo jak na stacjach w stosunku do przyległych szlaków.

W omawianym przykładzie zastosowano bloki elektromechaniczne, jednakże nie ma przeszkód do zastosowania takiego samego układu bloków przekaźnikowych.

Zastosowanie izolacji torów i rozjazdów na posterunku odgałęźnym podyktowane jest możliwościami:

a) zastosowania typowych dla nastawnic przekaźnikowych układów utwierdzenia i zwolnienia przebiegów;

b) wykonania niezawodnych i niezależnych obwodów oddziaływania pociągu na blokowanie bloków końcowych;

c) kontrolowania odcinków ochronnych między semaforem a miejscem niebezpiecznym w poszczególnych drogach przebiegów, na przykład w drodze przebiegu A^2 i C^2 może być kontrolowany odcinek torowy *JTB1*, a w drodze przebiegu *B* może być kontrolowany odcinek torowy *JTC*.

BIBLIOGRAFIA

W języku polskim:

Haupt St. — Zasady urządzeń blokowych (skrypt). Kraków 1945.

Zazulak J. — Zarys elektromechanicznych urządzeń bezpieczeństwa ruchu na stacjach kolejowych. Wydawnictwa Techniczne Ministerstwa Komunikacji. Warszawa 1948.

W języku niemieckim:

Schmitz W. — Der Streckenblock bei elektrischen Stellwerken. Vereinigte Eisenbahnsignalwerke. Berlin — Siemensstadt 1939.

SPIS TREŚCI

ERRATA

Str.	Wiersz od góry	Wiersz od dołu	Jest	Powinno być
11	Rysunek 2		W obwodach *c* i *d* przy bloku *Pw*:	
			znak bloku na prąd zmienny (kółko z kreskami poziomymi)	znak bloku na prąd stały (kółko z kreskami pionowymi)
41	17	.	zablokowanego	zablokowania
65	14	.	pzeciwwtórnego	przeciwwtórnego

H. Górecki
Blokada liniowa półsamoczynna
w elektrycznych urządzeniach nastawczych